

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1935

N° 46

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1935

PAR

Mahmoud YAZDI-ZADEH

Né le 30 Octobre 1906, à TÉHÉRAN (Iran)

LES PIROPLASMOSES

Etude et projet de prophylaxie des piroplasmoses
des animaux domestiques en Iran

JURY

Président : M. BRUMPT, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. HENRY

M. LESBOUYRIES

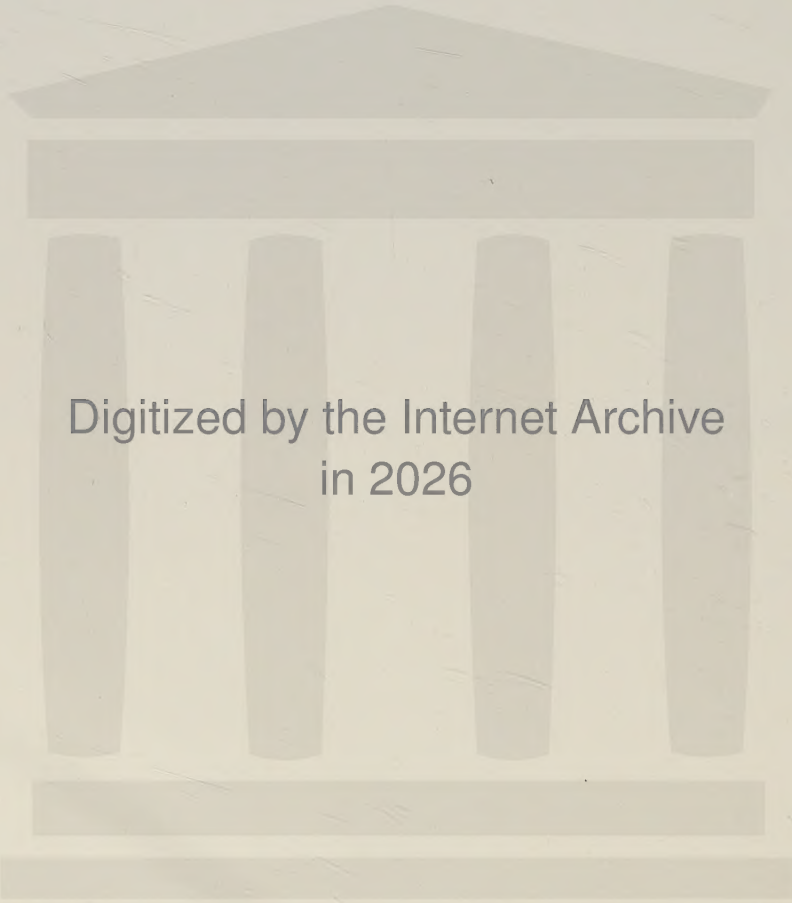
} Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1935



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551618_0056

LES PIROPLASMOSES

**Etude et projet de prophylaxie des piroplasmoses
des animaux domestiques en Iran**

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1935

N° 46

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1935

PAR

Mahmoud YAZDI-ZADEH

Né le 30 Octobre 1906, à TÉHÉRAN (Iran)

LES PIROPLASMOSES

Etude et projet de prophylaxie des piroplasmoses
des animaux domestiques en Iran

JURY

Président : M. BRUMPT, Professeur à la Faculté de Médecine.

Assesseurs : M. HENRY

M. LESBOUYRIES

Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1935

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeur honoraire : M. H. VALLÉE, inspecteur général honoraire des services vétérinaires.

Professeurs honoraires . MM. G. BARRIER, inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires ; H. VALLÉE, DECHAMBRE, PETIT.

DIRECTEUR :

M. C. BRESSOU, directeur de l'Institut de Médecine Vétérinaire Exotique.

PROFESSEURS ET CHARGÉS DE COURS

CHAIRES	MM.
1° Physique. Chimie et Toxicologie. Pharmacie. Inspection du lait.	N...
2° Anatomie descriptive systématique, topographique et appliquée des animaux domestiques. Tératologie	BRESSOU.
3° Physiologie. Thérapeutique générale.....	MAIGNON.
4° Agronomie et hygiène. Botanique et aliments du bétail. Matière médicale.....	SIMONNET.
5° Anatomie pathologique. Histologie. Embryologie. Technique des autopsies. Autopsies médico-légales. Inspection des viandes. Industrie et contrôle des autres produits animaux.....	VERGE.
6° Parasitologie et maladies parasitaires. Dermatologie et séméiologie de la peau. Zoologie appliquée. Clinique des maladies parasitaires et dermatologiques	HENRY.
7° Pathologie médicale. Séméiologie et Propédeutique. Jurisprudence vétérinaire. Médecine légale. Déontologie. Clinique médicale.....	ROBIN.
8° Pathologie chirurgicale. Séméiologie. Médecine opératoire et ferrure. Clinique chirurgicale.....	COQUOT.
9° Pathologie bovine, ovine, caprine et porcine ; maladies des animaux de basse-cour. Séméiologie. Médecine opératoire. Obstétrique. Clinique spéciale	LESBOUYRIÈRE.
10° Pathologie générale. Maladies microbiennes et police sanitaire. Microbiologie. Clinique spéciale.....	PANISSET.
11° Zootechnie et appréciation des animaux domestiques, Economie rurale	LETARD.

AGRÉGÉS ET CHEFS DE TRAVAUX

MM. BERTHELON, BRION, CARPENTIER, GORET, MONVOISIN, MOUSSU, VALADE.

AGRÉGÉS CHARGÉS D'ENSEIGNEMENT

MM. CORDIER et THIEULIN.

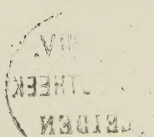
La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A NOTRE GLORIEUX ROI

S. I. M. Réza Chah PAHLEVI

Qui par son énergie et ses hautes
qualités civiques et militaires a su
conserver le prestige de notre Patrie.



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE ET A MES FRÈRES

En témoignage de ma profonde
affection.

A TOUTE MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR E. NICOLAS
Inspecteur général des Ecoles Vétérinaires
Ancien Directeur de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

En témoignage de ma respectueuse
reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR EDMOND SERGENT
Directeur de l'Institut Pasteur d'Algérie

L'expression de ma profonde gra-
titude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. DONATIEN
Chef du Service Vétérinaire à l'Institut Pasteur d'Algérie

L'amabilité qu'il a eue à mon égard,
l'excellent conseil et la bienveillance
qu'il a bien voulu prêter à ce travail
m'ont profondément touché.

Qu'il veuille bien trouver ici l'assurance
de ma profonde gratitude.

A MONSIEUR LE COMMANDANT H. VELU
*Chef du Laboratoire de Recherches
du Service de l'Elevage du Maroc*

Qui m'a si bien accueilli dans son
Service et m'a mis au courant de toutes
les questions relatives à l'Elevage.

Qu'il trouve ici l'hommage de ma
respectueuse reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GORET
Chef des Travaux à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

A qui je suis heureux d'exprimer
ma reconnaissance et mon amitié pour
ses précieux conseils, et qui m'a mis
au courant du Laboratoire.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BRUMPT
de la Faculté de Médecine de Paris

Qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR HENRY
Professeur de parasitologie à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LESBOUYRIES
*Professeur de pathologie bovine et aviaire
à l'Ecole Vétérinaire d'Alfort*

En témoignage de toute ma reconnaissance ; je profite de cette occasion pour lui exprimer toute ma sympathie.

A TOUS MES MAÎTRES DE L'ECOLE D'ALFORT

Qu'ils trouvent ici l'assurance de toute ma reconnaissance.

LES PIROPLASMOSES

Etude et projet de prophylaxie des piroplasmoses des animaux domestiques en Iran

INTRODUCTION

Si on jette un coup d'œil sur les produits exportés par notre pays, on se rend compte tout de suite de l'importance de l'élevage en Iran (1) et l'intérêt que l'on doit attacher à la question. Plus de la moitié de l'exportation Iranienne est constituée par des produits d'origine animale (tapis de laine, tissus de soie, soie en cocons, peaux préparées ou brutes, boyaux, fourrures, etc.). Aussi doit-on examiner le problème de près et lui donner la place qu'il mérite parmi les sources économiques de l'Iran.

Sur tout le territoire, on élève des équidés (chevaux, ânes, mulets), de petits et grands ruminants (moutons, chèvres, bœufs, dromadaires). Le zébu, en nombre très élevé, se rencontre surtout dans les régions caspiennes, et le buffle dans les endroits humides et marécageux.

Les ovins ont une importance prépondérante dans l'élevage de l'Iran ; ils constituent la principale richesse du pays. Leur viande est très estimée et leur laine sert à la fabrication des tapis si réputés ; ceux-ci représentent à eux seuls le tiers de l'exportation nationale. L'industrie des tapis exige des laines solides et en grande majorité blanches. Aussi doit-on penser à créer des troupeaux en

(1) Selon une circulaire du Ministre des Affaires Etrangères du 10 janvier 1935, les mots « Perse » et « Persan » sont remplacés par les mots « Iran » et « Iranien ». Rappelons que la Perse a toujours été appelée « Iran » par les Persans.

bon état et autant que possible non pigmentés. A l'exclusion des moutons qui vivent sur la côte Caspienne, tous les ovins du plateau de l'Iran présentent à la base de la queue d'énormes masses adipeuses en forme de trèfle ; quelquefois cette masse devient tellement grosse que l'animal montre une fatigue marquée à la traîner. Cela résulte de ce fait que, pour les éleveurs Iraniens, le plus beau mouton est celui qui a la plus grosse queue. Aussi CHARDIN écrit-il dans son livre « Voyage en Perse » : « C'est un gros fardeau que cette queue à ces pauvres animaux, d'autant plus qu'elle est étroite en haut et large en bas ; vous en voyez souvent qui ne la sauraient traîner, et à ceux-là on met la queue sur une machine à quatre roues, à laquelle on les attache par un harnais. »

En l'absence de recensement, on ne peut pas avoir une idée, même approximative, du nombre de ces moutons. Toutefois, il est certain que les grands éleveurs donnent peu d'importance aux unités et pour eux c'est le nombre des troupeaux qui compte. Malgré une pareille importance, ajoutons que l'élevage des ovins comme celui des bovins est loin d'être rationnel. Les efforts tentés par les éleveurs, n'ayant pas eu une base scientifique, n'ont pas donné de résultats satisfaisants. De plus, l'introduction des béliers noirs étrangers a fait diminuer fortement la belle race uniformément blanche des animaux locaux ; il est évident qu'il en est résulté un grand préjudice pour l'industrie des tapis.

En ce qui concerne les bovins, on élève surtout des bœufs de travail. Sauf pour les veaux de lait, la chair est en général assez médiocre, on lui préfère du reste celle du mouton. Mais il est certes possible d'obtenir des vaches laitières et de bons animaux de boucherie par la vulgarisation rationnelle des connaissances zootechniques ; les éleveurs Iraniens, même les paysans, sont très aptes à les comprendre et à les appliquer.

Quant aux équidés, on élève des mulets de valeur remarquables par leur énergie, leur rusticité et leur aptitude au travail. L'âne de Bouchir et de Chiraz est renommé par sa légèreté, sa résistance et sa forme. Il est, malgré sa petite taille, très agile.

Le cheval est l'objet de soins tout particuliers de la part des éleveurs et surtout des hommes de cheval. Du reste, on peut dire que les chevaux Iraniens, sélectionnés, sont certainement, sinon supérieurs, du moins comparables aux chevaux du monde entier.

Parmi les chevaux de selle, il existe le cheval Turcoman, le cheval Arabe (1) et le métis Arabe Turcoman.

En dehors de l'élevage extensif très important des moutons, chèvres, bœufs, chevaux, mulets, ânes, dromadaires, zébus, buffles, on élève encore des abeilles, des vers à soie, des animaux de basse-cour (poules, pintades, dindons, pigeons).

★★

De ce qui précède, bien que très incomplet, on peut imaginer l'importance de l'élevage en Iran. Du reste, le pays a toujours vécu de ses animaux et de ses cultures et il peut encore en vivre. Or, comme nous l'avons vu plus haut, l'organisation d'un élevage rationnel est loin d'être accompli. Diverses circonstances et particulièrement la crise mondiale qui a frappé durement notre pays, ont attiré l'attention du Gouvernement sur toutes les ressources locales. Parmi celles-ci, l'élevage, l'amélioration du bétail, la production des matières premières d'une façon régulière et abondante, enfin l'exportation et l'industrialisation de ces produits ont été l'objet de différents projets.

En 1924, il a été créé au Ministère de l'Agriculture un Conseil ministériel pour vulgariser l'élevage, contrôler le bétail, augmenter les troupeaux, industrialiser leurs produits, et développer les moyens agricoles.

D'après les savants et les gens compétents, la seule richesse dont l'Iran puisse profiter d'une façon sûre et relativement immédiate et qui lui permette de surmonter

(1) BARAFROUKTHEH a parfaitement démontré l'origine Irainenne du cheval Arabe. Il écrit notamment à la fin de son travail : « ...il convient donc de ne plus laisser le fruit des soins des aryens entre les mains des Sémites et rendre au cheval Persan le titre qui a été usurpé par le cheval arabe et que l'histoire n'a jamais voulu changer ». (Voir BARAFROUKTHEH, *Thèse de Doctorat vétérinaire*, Paris, 1931).

la crise actuelle, c'est l'élevage conçu d'après les données zootechniques modernes avec industrialisation des produits. Aussi le Gouvernement doit-il, d'une façon énergique, soulever la question et la faire entrer dans l'actualité.

★★

L'amélioration du cheptel local, la production des animaux à destination économique précise exigent, en dehors de la construction d'abris et d'abreuvoirs, la création de pâturages et la constitution de réserves alimentaires par fenaïson ou ensilage ; la sélection des animaux du pays et l'introduction de reproducteurs de race pure en vue de croisement. Après de longues expériences, H. VELU donne la préférence à la sélection. En effet, le risqué étant nul, on arrive peu à peu à créer des troupeaux fins et précoces. La méthode est excellente, mais elle est très lente et parfois assez coûteuse pour arriver à créer vraiment des animaux recherchés.

Le croisement fait avec une méthode rigoureuse permet très rapidement d'obtenir un bon rendement. Dans les pays d'élevage intensif, tels que l'Argentine, le Brésil, etc., les éleveurs font venir d'Europe à grands frais, des reproducteurs de race fine et perfectionnée. Ces géniteurs croisés avec la race locale donnent naissance à des produits qui tiennent de la mère la résistance aux maladies originaires du pays et de l'hérédité paternelle les diverses aptitudes recherchées.

Pour améliorer les troupeaux d'une région, le croisement serait la formule idéale s'il n'était pas entravé par la crainte d'introduire les maladies qui sévissent dans les pays d'origine et de voir les animaux importés payer un lourd tribut aux infections locales.

Il n'en est pas moins vrai que l'amélioration de notre bétail par sélection et croisement est une *nécessité inéluctable* à l'heure actuelle, de même que pour tout pays où le cheptel n'a pas été transformé.

Le gros écueil de cette amélioration est constitué par les maladies microbiennes ou parasitaires dont les plus à craindre sont les piroplasmoses (affections mondiales),

en raison de leur gravité et de la difficulté de lutter contre elles.

Dans les pays où elles existent, elles gênent particulièrement l'élevage rationnel, en faisant périr dans la proportion de 60 à 95 % les animaux importés.

De plus, les piroplasmoses et surtout les theilérioses sont redoutables pour les animaux indigènes qu'elles déciment chaque année.

LES PIROPLASMOSES EXISTENT-ELLES EN IRAN ? Elles ont été signalées à plusieurs reprises chez les diverses espèces animales (BROCHET, CARPENTIER) sans grandes précisions. Dès maintenant, il est certain qu'un bon nombre de mortalités attribuées à tort au charbon soient dues aux piroplasmoses. Tout récemment, DELPY aurait identifié chez le mouton *Babesiella ovis* et *Th. recondita*.

Il est d'autant plus probable que les piroplasmoses existent en Iran que ces maladies ont été observées et décrites dans les pays limitrophes (Transcaucasie et Turkestan, par DSCHUNKOWSKY, LUHS et YAKIMOFF; OBOLDONEF et GALONTZO).

Le fait que les piroplasmoses — dont l'existence en Iran est certaine — n'ont jamais été étudiées et qu'on les confond souvent avec d'autres maladies — la fièvre charbonneuse en particulier, — et la très grande réceptivité des animaux importés en vue du croisement, nous ont montré la nécessité de présenter dans cette étude :

1° Une méthode simple et pratique de recherche et d'identification rapide des piroplasmes de l'empire ;

2° Les procédés de diagnostic ;

3° Les moyens de lutte par la chimiothérapie et par les mesures prophylactiques applicables en Iran.

PREMIERE PARTIE

RECHERCHE ET IDENTIFICATION DES PIROPLASMOSES EN IRAN

Dans ce chapitre, nous n'envisagerons pas seulement l'identification des parasites au point de vue morphologique, mais aussi comment on peut mettre en évidence les piroplasmoses d'une région encore non exploitée.

En effet, les animaux indigènes, le plus souvent, souffrent trop peu de cette maladie à cause de la prémunition qu'ils ont déjà acquise dans leur jeune âge. C'est lorsque les éleveurs, soucieux d'améliorer leur cheptel, importent des animaux, que la maladie se déclare d'une façon typique sur les sujets importés et les animaux de race fine et perfectionnée.

La méthode la plus simple qui nous permettra de déclencher les piroplasmoses des animaux indigènes, c'est la splénectomie. L'ablation de la rate occasionne une rechute de la maladie latente et la réapparition des parasites dans le sang.

La splénectomie a été pratiquée en 1912 par CIUCA (1) sur des chiens infectés spontanément ou expérimentalement par *piroplasma canis*.

En 1926, G. DE KOCH et John QUINLA (2), à la suite de

(1) CIUCA (A.). — Recherches sur l'influence de la splénectomie totale sur l'évolution de la piroplasmose canine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1912, pp. 143-150.

(2) G. DE KOCH et John QUINLA. — Splenectomy in domesticated animals and its Sequelae, with special reference to anaplasmosis in Sheep. *Union of South Africa*, 11th and 12th Reports, part I, septembre 1926, pp. 369-482.

splénectomie pratiquée sur des sujets appartenant aux diverses espèces domestiques (cheval, bœuf, mouton) ont publié un mémoire dans lequel ils indiquent l'influence de cette opération sur la réapparition des hématozoaires endoglobulaires dans le sang.

Nous avons pu assister et suivre l'expérience faite à l'Institut Pasteur d'Algérie par A. DONATIEN et F. LESTOQUARD sur un âne âgé de trois mois.

Dès le premier jour après l'opération de la splénectomie, on remarquait de *Nuttallia equi* dans le sang périphérique. Les hématies parasitées au nombre de 1 ‰ au commencement ont augmenté progressivement et ont atteint 600 ‰ environ le quatrième jour. Finalement, l'animal très abattu, meurt à la suite d'une anémie aiguë, malgré une injection de Gonacrine.

Splénectomie

TECHNIQUE OPÉRATOIRE CHEZ LES BOVIDÉS

INSTRUMENTS. — Un bistouri, des pinces hémostatiques, écarteurs, une paire de ciseaux courbes, pinces de Kocher, aiguille de Reverdin, sonde cannelée, catgut, soie, seringue, linges stériles.

LIEU D'ÉLECTION. — Le lieu d'élection est situé à deux centimètres en arrière de la dernière côte et au-dessous de la ligne horizontale qui passe par l'angle externe de l'ilium.

REMARQUE ANATOMIQUE. — Cette région est constituée successivement de dehors en dedans par la peau, le plicule charnu, l'oblique externe, l'oblique interne, le transverse de l'abdomen et enfin le péritoine. La rate est comprise entre la paroi diaphragmatique et le rumen, elle est rattachée à la partie antérieure du cul-de-sac gauche de celui-ci ; sa face antérieure est plaquée contre la partie moyenne de la moitié gauche de la face postérieure du diaphragme et son bord interne est fixé à la partie aponévrotique de celui-ci par un ligament à fibres très courtes qui l'assujettit fortement. Sa forme est allon-

gée, aplatie d'un côté à l'autre ; elle a une largeur presque égale dans toute sa longueur. Au voisinage de son extrémité supérieure et sur sa face interne, elle porte un hile vasculaire plus ou moins marqué, au niveau duquel l'artère et la veine splénique pénètrent dans la rate.

L'opération s'effectue en plusieurs temps.

1° *Assujettissement.* — Exige la présence de quelques aides pour faire coucher l'animal du côté droit sur la table d'opération et le maintenir jusqu'à complète immobilité par l'anesthésie.

2° *Anesthésie.* — L'anesthésie générale sera obtenue en faisant une injection intraveineuse de 11 gr. de chloral ordinaire de commerce par 100 kgs de poids vif d'animal, en solution dans l'eau physiologique, au titre de 10 %.

3° *Préparation du champ opératoire.* — Le champ opératoire sera savonné, rasé, puis aseptisé à la teinture d'iode. Un linge fenêtré sera appliqué sur la région à opérer et fixé à la peau par les pinces.

4° *Incision de la paroi abdominale.* — L'incision, longue de 20 centimètres environ, sera commencée à 2 centimètres en arrière de la dernière côte et à trois travers de doigt au-dessous de la ligne horizontale qui passe par l'angle externe de l'ilium ; elle sera dirigée suivant la ligne de l'hypocondre. Le bistouri divisera successivement la peau, le tissu musculaire et mettra à nu le péritoine. Si les vaisseaux donnent abondamment, on arrêtera l'hémorragie par la forcipressure ou la ligature. L'ouverture du péritoine doit être faite avec précaution, à l'aide d'une sonde cannelée, pour ne pas léser les intestins. Après l'ouverture du péritoine, on étalera une compresse devant les anses intestinales pour les empêcher de sortir.

5° *Recherche, isolement et ablation de la rate.* — Immédiatement, l'opérateur placé derrière l'animal, fait pénétrer sa main gauche dans la plaie et la dirige en avant entre la paroi costale et le rumen. La rate, une fois saisie, l'opérateur cherchera à la libérer avec ses doigts de toutes les adhérences qu'elle a avec le diaphragme et le rumen. Cet isolement n'est pas toujours très simple et quelquefois il exige un travail assez pénible. La libération de la rate étant terminée, l'opérateur

la tirera en dehors de la lumière de la plaie; un aide saisira les vaisseaux spléniques d'abord par la pince de Kocher, puis il les ligaturera avec du catgut. La rate sera séparée ensuite par un coup de bistouri fait en arrière des ligatures.

6° *Fermeture de la paroi abdominale.* — La fermeture de la paroi abdominale sera faite sur trois plans : Une suture au catgut reconstituera le péritoine, une deuxième sera appliquée sur la couche musculo-aponévrotique, et enfin une troisième à la soie, reconstituera la peau.

Après l'opération, la plaie sera protégée par un large pansement ouaté, légèrement compressif ; le malade bien couvert sera placé dans un box à l'abri des courants d'air.

Les règles d'asepsie doivent être parfaitement respectées, afin d'éviter le danger de péritonite.

Généralement on doit obtenir la cicatrisation totale par première intention. Dans le cas où la peau suppure, on doit recourir aux lavages antiseptiques qui assureront la guérison.

Chez le mouton et la chèvre, l'opération est identique à celle des bovidés. L'anesthésie générale sera assurée par une injection intraveineuse de chloral à raison de 0 gr. 10 environ par kg. de poids vif.

Le lieu d'élection est situé dans l'angle formé par la dernière côte et les vertèbres lombaires et l'incision sera longue seulement de 5 à 7 cm.

Cette opération pratiquée sur quelques animaux indigènes des régions probablement infectées, permettra la mise en évidence des piroplasmes qui seront différenciés d'après leurs caractères morphologiques.

Morphologie des piroplasmes

I. — Solipèdes

Chez les solipèdes, on ne rencontre que deux piroplasmes bien distincts morphologiquement l'un de l'autre.

Piroplasma caballi. — Est un gros parasite occupant

toujours plus que la moitié du globule et présentant le plus souvent deux masses distinctes de chromatine. Les formes simples sont rondes, elliptiques, plus ou moins

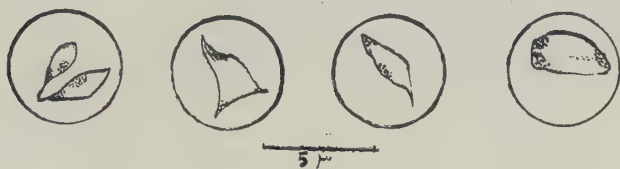


FIG. 1. — *Piroplasma caballi*.

irrégulières ou en écharpe. La forme caractéristique est la forme bigémisée composée de deux poires formant un angle aigu. Les éléments doubles sont plus longs et plus minces que ceux du bœuf.

Nuttallia equi. — Se présente sous la forme de petits

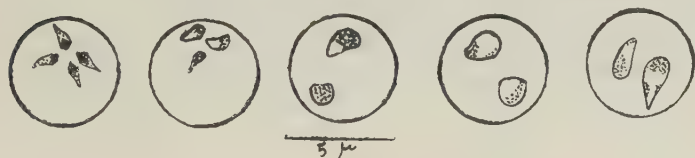


FIG. 2. — *Nuttallia equi*.

éléments ovalaires, sphériques de 1 à 2 μ ou encore sous forme d'anaplasmoïdes pouvant être munis d'une mince bande de protoplasma. Rarement on rencontre des formes en poires simples ou bigémisées de moins de 2 μ 5 de longueur. La forme caractéristique est la forme de multiplication en trois ou en quatre éléments disposés en croix.

II. — Bovidés

Piroplasma bigeminum, est le prototype des parasites de sous-genre *piroplasma*. Il ressemble beaucoup à *P. caballi*.

P. bigeminum se présente sous la forme ronde, elliptique, toujours plus grande que le rayon de l'hématie. La forme caractéristique est la forme double ayant presque toujours deux masses distinctes de chromatine. Dans les fortes infections, on trouve quelquefois des formes triples ou quadruples en feuille de trèfle.

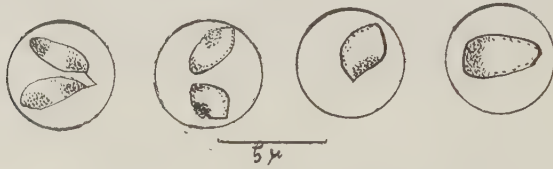


FIG. 3. — *Piroplasma bigeminum*.

Babesiella bovis. — Se présente sous la forme d'anaplasmoïdes simples ou doubles, d'anneaux et de poires bigeminées divergentes. Il est mince, comme étriqué et toujours plus petit que le rayon de l'hématie. On peut voir fréquemment des formes marginales qui peuvent coiffer le globule, ce qui le différencie avec les autres *Babesiella* du bœuf.

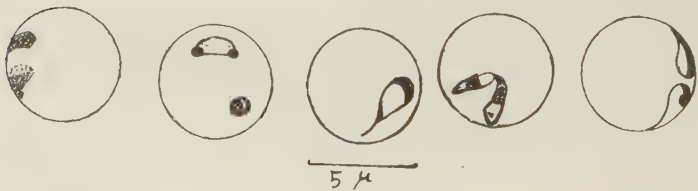


FIG. 4. — *Babesiella bovis*.

Babesiella major, est le plus grand parasite parmi les *Babesiella*. Il se présente sous la forme ronde de

$1\ \mu$ 88 de diamètre, allongée de $2\ \mu$ 70 $\times$ 1,60. Les formes doubles sont divergentes et parfois en angle droit.

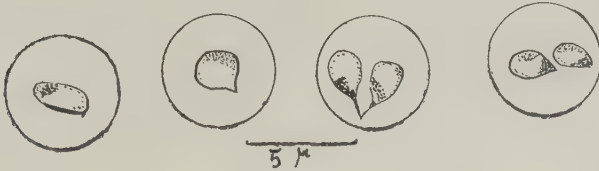


FIG. 5. — *Babesiella major*.

Babesiella argentina. — Morphologiquement, il est identique à *Babesiella berbera*.

Babesiella berbera. — Se présente sous trois formes : anaplasmoïdes, annulaires ou elliptiques, piriformes.

Au début de la maladie, on remarque des formes anaplasmoïdes mesurant $0\ \mu$ 7 à $1\ \mu$ de diamètre, dont quelques-unes sont munies d'une mince bande de protoplasma.

Les formes doubles, en anneaux, en ellipse ou en poire apparaissent surtout à la période d'état. Dans ces formes, les axes des parasites sont divergents et peuvent même être disposés sur une même ligne.

Le parasite ne coiffe jamais le globule, et la chromatine forme dans la majorité des cas une seule masse bien

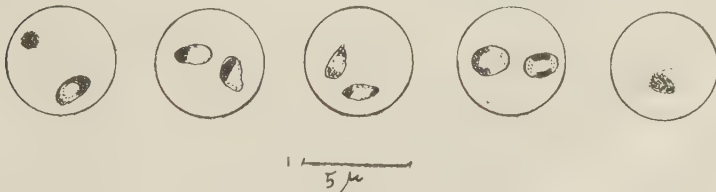


FIG. 6. — *Babesiella berbera*.

condensée. Au centre existe presque toujours une vacuole très nette. Les hématies parasitées sont souvent rétracées.

THEILERIA

Tous les *Theileria* se rencontrent sous deux formes dans l'organisme : la forme endoglobulaire correspondant à des gamétocytes dont l'évolution se poursuivra dans l'organisme de l'ixode vecteur, et la forme schizogomique appelée Plasmakugeln, corps bleu de Koch ou corps en grenade. Ces corps se trouvent essentiellement dans les organes internes (foie, rate, ganglions, reins, moelle osseuse) et très rarement dans le sang.

Sa recherche ne permet aucune différenciation de l'espèce de *Theileria* en cause. C'est pourquoi il est indispensable d'examiner les formes endoglobulaires.

Corps en grenade. — Se présente sous deux formes : *agamonte* et *gamonte*.

Les Agamontes se rencontrent dans l'organisme trois à cinq jours avant l'apparition des formes endoglobulaires. Ils sont très souvent libres et quelquefois inclus dans les leucocytes mononucléaires. Leur forme est variable : ronds, ovalaires, irréguliers. Ceux à contour régulier sont cependant les plus fréquents. Après la coloration au Giemsa et May-Gründwald, ils se présentent sous la forme d'une plage bleue parsemée de grains de chromatine assez gros, rouges, anguleux et irréguliers. Le nombre de ces granulations est très variable (deux à plusieurs dizaines).

De ces agamontes dérivent un peu plus tard les *Gamontes* dont les granulations sont plus nombreuses, petites, serrées les unes contre les autres, et très régulièrement arrondies. Chacune de ces granulations est le noyau futur d'un parasite endoglobulaire.

Les dimensions des corps en grenades varient de 1 à 20 μ et au delà.

Signalons que dans les *Theileria* pathogènes, seules les formes schizogoniques sont infectantes.

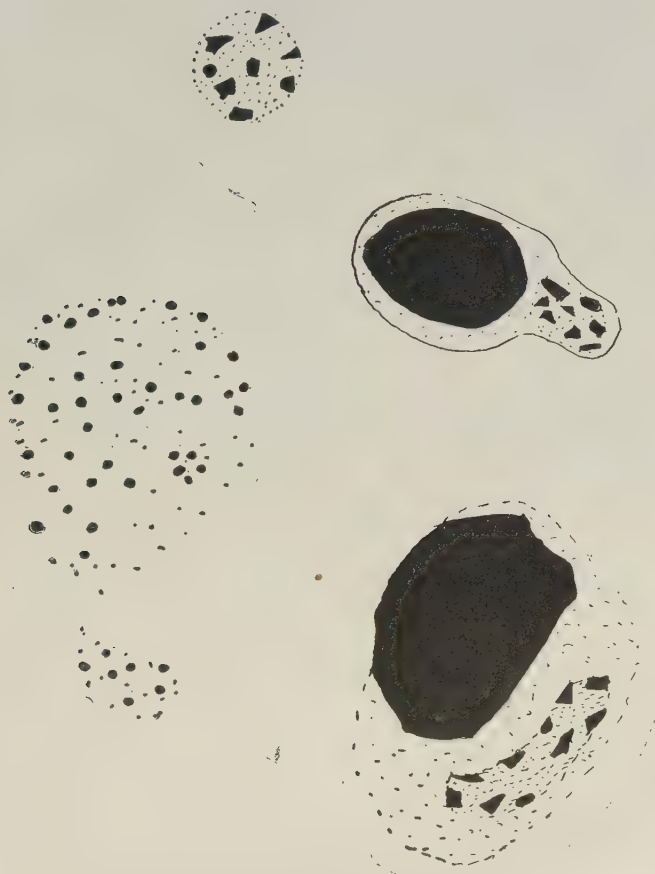


FIG. 7. — Corps en grenade. Agamontes et gamontes.
Libres et intra-globulaires.

Formes endoglobulaires. — Sont des petits piroplasmes en anneaux, en poire, en bâtonnet, en virgule ou en croix. Ils peuvent être extrêmement nombreux.

Theileria parva. — Sont très nombreux à la période d'état et peuvent parasiter plus de 80 % des globules rouges. Une seule hématie peut renfermer plusieurs parasites (deux, trois, jusqu'à onze).

Ce sont des petits piroplasmes annulaires, elliptiques bacillaires ou en virgules mesurant $1\ \mu$ à $2\ \mu$ 9. On peut trouver aussi des formes en croix.

Th. parva se caractérise surtout par l'abondance des formes en bâtonnet : 80 % environ. La chromatine des bâtonnets a la forme d'une lumière de bougie.

Les corps en grenade, abondants dans les organes internes, sont rares dans le sang.

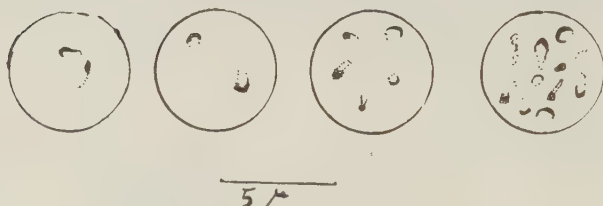


FIG. 8. — *Theileria parva*. Formes endo-globulaires.

Theileria dispar. — Ressemble à *Th. parva*. On peut le rencontrer aussi sous formes d'anaplasmoïdes et rarement en croix.

Th. dispar se caractérise essentiellement par l'abondance des formes annulaires : 80 % environ. Les corps en grenade sont abondants dans les organes internes et on peut les rencontrer aisément dans le sang dans les cas graves. Dans les leucocytes, ils sont ronds ou forment un croissant autour du noyau.

La différenciation entre *Theileria dispar* et *Th. mutans* est surtout basée sur la forme de la chromatine des bâtonnets qui est bacilliforme dans ce dernier, alors qu'elle est punctiforme dans *Th. dispar*. En outre, les

formes en bâtonnet sont plus nombreuses dans *Theileria mutans*. Elles peuvent atteindre 50 %, tandis que dans *Th. dispar*, elle ne dépassent guère 10 %.

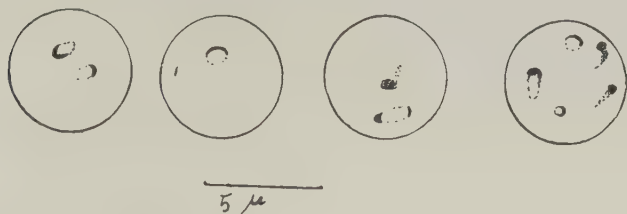


FIG. 9. — *Theileria dispar*. Formes endoglobulaires.

Theileria mutans. — Se présente comme les autres *Theileria* sous différents aspects : anaplasmoïde, anneau, ellipse, bâtonnet et en croix.

La forme anaplasmoïde est rare (1 %). La forme annulaire ou ellitique et la forme en bâtonnet constituent chacune 50 % des parasites environ. On voit rarement des formes en croix (2 %).

Certains anneaux peuvent être confondus avec *B. berbera*. Le contour de celui-ci a une certaine épaisseur tandis que celui de *Th. mutans* est réduit à une simple ligne.

Anaplasma marginale. — Se présente sous forme de petits corpuscules chromatiques, régulièrement ronds et à contour net, situé le plus souvent (quatre fois sur cinq) à la périphérie du globule. Leur taille varie de 0 μ 5 à 1 μ . Habituellement, on ne trouve qu'un seul élément dans l'hématie, mais quelquefois ils sont doubles et ressemblent alors à un diplocoque. On peut en voir jusqu'à quatre dans une hématie.

En ce qui concerne les piroplasmes du mouton et de la chèvre, nous croyons inutile de donner les détails morphologiques, étant donné les ressemblances étroites qui

existent entre les parasites de ces petits ruminants et ceux des bovidés. Toutefois, dans chaque genre, les piroplasmes appartenant aux espèces ovine et caprine sont

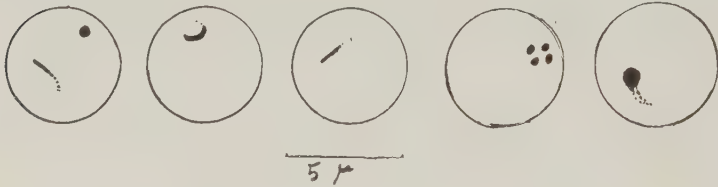


FIG. 10. — *Theileria mutans*. Formes endoglobulaires.

légèrement plus petits que ceux des bovidés ; de même que les hématies du bœuf sont un peu plus grandes que celles du mouton.

Pour compléter cette première partie, nous croyons utile d'indiquer la classification des piroplasmes admise actuellement.

CLASSIFICATION

Les piroplasmes sont des hématozoaires non pigmentés, rangés par les zoologistes, parmi les sporozoaires dans l'ordre des coccidies de la manière suivante :

Embranchement	Classe	Ordre	Sous-ordre
Protozoaires	Sporozoaires	Coccidie	Piroplasmidæ
			Hémosporidies

Le sous-ordre de piroplasmidæ comprend trois familles : Piroplasmisæ, Theileridæ, Anaplasmidæ.

I. FAMILLE DES PIROPLASMIDÆ

La multiplication s'effectue par simple division. Cette famille est divisée en trois genres : Piroplasma, Nuttallia, Ægyptianella.

1° Genre PIROPLASMA

Parasites à division binaire. Il comprend :

a) Sous-genre PIROPLASMA *sensu stricto*.

Grands parasites piriformes, souvent bigémisés, plus grands que le rayon de l'hématie, d'où leur disposition en angle aigu. Ces parasites sont sensibles au trypanobleu.

On distingue :

P. bigeminum (SMITH et KILBORNE, 1893) : Bovidés.

P. ovis (LESTOQUARD, 1925) : Mouton et chèvre.

P. caballi (NUTTALL et STRICKLAND, 1910) : Solipèdes.

P. canis (PIANA et GALLI VALLERIO, 1895) : Chien.

b) Sous-genre BABESIELLA (MESNIL, 1909).

Parasites en anneaux ou en ellipse, plus petits que le rayon de l'hématie, d'où leur disposition en angle obtus. Le trypanobleu est sans action sur eux. Il comprend :

Babesiella bovis (BABES, 1888) ou *Babesiella divergens* (M. FADYEAN et STOCKMAN, 1911) : Bœuf.

Babesiella major (SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD, PLANTUREUX, ROUGEBIEF) : Bœuf.

Babesiella argentina (LIGNIÈRES, 1903) : Bœuf.

Babesiella berbera (SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD, PLANTUREUX, ROUGEBIEF, 1924) : Bœuf.

Babesiella ovis (BABES, 1892) : Mouton et chèvre.

2° Genre NUTTALLIA (FRANCA, 1909)

Parasites à division quaternaire, d'où la présence de formes en croix caractéristiques.

Une seule espèce :

Nuttallia equi (LAVRAN, 1901) : Solipèdes.

3° Genre AEGYPTIANELLA

Une seule espèce :

Aeg. pullorum.

II. — FAMILLE DES THEILERIADÆ

Ces parasites se multiplient surtout par schizogonie dans le système lymphatique, sous forme de corps en grenade :

Genre *Theileria* (BETTENCOURT, FRANÇA et BORGER, 1907), comprend :

Theileria parva (THEILER, 1904) : Bovidés.

Theileria dispar (SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD, PLANTUREUX, ROUGEBIEF, 1924) : Bovidés.

Theileria mutans (THEILER, 1906), non pathogène. Parasites du bœuf.

Theileria ovis (LITTLEWOOD, 1914) : parasites du mouton et de la chèvre.

Theileria recondita (LESTOQUARD, 1929), non pathogène. Parasites du mouton et de la chèvre.

III. — FAMILLE DES ANAPLASMIDÆ

La multiplication s'effectue par division binaire dans le sang.

Un seul genre : *Anaplasma* (THEILER, 1908) comprenant :

Anaplasma marginale (THEILER, 1910).

Anaplasma centrale (THEILER, 1911) chez le bœuf

Anaplasma ovis (LESTOQUARD, 1924), chez le mouton.

Le résumé de la classification est indiqué dans le tableau suivant :

SOUS-ORDRE DES PIRO- PLASMIDÆ	FAMILLE DES PIROPLASMIDÆ	Genre Piroplasma	Sous-genre Piroplasma s. s.	P. bigeminum P. ovis P. cabelli P. canis
			Sous-genre Babesiella	B. bovis B. major B. argentina B. berbera B. ovis
		Genre Nuttallia		N. equi
		Genre Ægyptianella		Æg. pullorum
	FAMILLE DES THEILERIDÆ	Genre Theileria		T. parva T. dispar T. mutens T. ovis T. recondita
	FAMILLE DES ANAPLASMIDÆ	Genre Anaplasma		A. marginale A. centrale A. ovis

DEUXIEME PARTIE

DIAGNOSTIC

A. — MANIFESTATIONS CLINIQUES ET ANATOMO-PATHOLOGIQUES

A. — Piroplasmoses des équidés

Les piroplasmoses des équidés sont des maladies infectieuses, inoculables, caractérisées surtout par la fièvre, l'anémie, l'ictère et transmises comme toutes les piroplasmoses par un ixode vecteur. Elles frappent tous les équidés; le cheval, le mulet et l'âne sont sensibles.

Elles sévissent principalement sur les animaux au pâturage et pendant la saison chaude, mais il n'est pas rare de les observer en hiver ; alors il s'agit de rechutes. Ces rechutes peuvent se produire peu ou longtemps après la première attaque. Elles ne sont jamais très graves. La maladie attaque de préférence les animaux de race fine et importés, mais elle ne respecte pas les animaux indigènes.

A. DONATIEN, F. LESTOQUARD et SAUSSEAU ont signalé des cas de transmission transplacentaire dans la Nuttalliose. Tout récemment les mêmes auteurs, pour la première fois, ont constaté la présence de *P. caballi* dans le sang d'un mulet né d'une mère piroplasmée, 5 jours après sa naissance. Etant donné que la période d'incubation de la maladie varie entre 10 et 19 jours, il semble que l'infection a été transmise de la mère au fœtus.

Cette infection est causée par deux parasites bien distincts : *Piroplasma caballi* (NUTTALL et STRICKLAND, 1910) et *Nuttallia equi* (LAVERAN, 1901). Elles ont été confondues pendant longtemps. Quelques signes cliniques et surtout la morphologie et la prémunitio n croisée, ont parfaitement démontré qu'il s'agit de deux infections différentes.

Malgré une grande analogie de symptômes et de lésions qui existe entre les deux maladies, il est très utile de les identifier, puisqu'on sait que seul, *Piroplasma caballi* est sensible au trypanobleu.

La prémunitio n obtenue après une première attaque n'est pas absolue; comme dans toutes les piroplasmoses elle est spécifique pour l'espèce de parasite qui a provoqué la maladie. Il existe dans beaucoup de pays une forme mixte de *Nuttallia equi* et *Piroplasma caballi*.

Nous étudierons successivement les deux maladies et nous les différencierons ensuite entre elles et les autres affections des solipèdes qui leur ressemblent.

1° Piroplasmose vraie

Piroplasma caballi n'a été observé que chez le cheval et le mulet. Il a été trouvé dans beaucoup de pays notamment en Afrique, à Panama, en France et en Turquie. D'après une indication verbale de CARPENTIER, il existe également en Iran. La maladie sévit du printemps à l'automne.

La période d'incubation est de 10 à 19 jours environ. La maladie commence par une prostration intense. L'animal est triste, abattu, l'appétit est diminué et même supprimé.

La fièvre atteint rapidement 40°, 41°5, et elle se maintient à ce niveau pendant toute la durée de l'accès aigu. On remarque une accélération de la respiration, mais celle-ci est due à la fièvre. Le cœur est faible, le pouls fréquent.

L'hémoglobinurie est souvent observée, mais elle dure peu habituellement. Par contre, l'ictère existe presque

toujours. Les muqueuses présentent, outre l'ictère, des pétéchie d'abord rouges, puis rouges brun et enfin violacées. La taille de ces pétéchie peut augmenter et former des taches hémorragiques. Parfois on remarque une diarrhée bilieuse. Les animaux très faibles, présentent une démarche chancelante.

L'anémie est intense ; à la saignée, le sang se montre décoloré, la sédimentation rapide, le sérum a une teinte jaune.

La mort est la terminaison assez fréquente ; elle survient au bout de 5 à 6 jours environ, soit dans un accès thermique, soit dans le collapsus. Dans ce dernier cas, la température décroît brusquement et l'animal meurt dans un abattement profond et une hypothermie marquée.

Quand la guérison se dessine, on remarque un abaissement régulier de la température et une diminution de la dépression ; l'appétit reparait.

Les animaux sont anémiés et maigres ; la convalescence est longue.

On n'a pas encore constaté des rechutes en Afrique du Nord et en Italie.

A l'autopsie, on observe la couleur ictérique du tissu conjonctif, de la graisse et des muqueuses. Le sang est décoloré et lavé. Dans la cavité abdominale on remarque l'hypertrophie prononcée de la rate ; la pulpe rouge brun foncé est parfois ramollie. Les reins et le foie sont congestionnés ; ce dernier est souvent augmenté de volume. Sur l'estomac et l'intestin on note des lésions de gastro-entérite catarrhale.

Le cœur présente un myocarde pâle et cuit. On remarque des ecchymoses sous-endocardiques et sous-épicaudiques.

Les lésions ganglionnaires consistent en une infiltration œdémateuse parfois parsemée de points hémorragiques.

Comme altération du sang, on observe de l'anisocytose, de la polychromatophilie et des hématies tigrées, lésions communes à toutes les maladies. On observe également une augmentation notable du nombre de leucocytes surtout mononucléaires.

P. caballi est généralement rare dans le sang périphérique. L'examen microscopique exige souvent d'assez longues recherches. Parfois dans les cas graves et mortels on peut trouver jusqu'à 20 % des hématies parasitées.

2° Nuttalirose

Nuttallia equi commun au cheval, à l'âne et au mulet, a été signalé dans la plupart des pays. On l'a rencontré dans toute l'Afrique, au Brésil et au Vénézuéla. En Asie, il a été observé aux Indes, en Annam, aux Philippines, en Transcaucasie (DCHUNKOWSKY et LUHS) et en Turkestan russe (YAKIMOFF).

La maladie sévit surtout pendant la saison chaude.

La période d'incubation est de 3 semaines environ.

Les symptômes et les lésions sont analogues à ceux de la piroplasmose vraie. Cependant la fièvre atteint rapidement 41° à 42°5; la courbe thermique montre des accès successifs séparés par des rémittences.

Des rechutes ont été observées. Ces rechutes se produisent en toutes saisons, peu ou longtemps après l'attaque primaire. Elles ne sont jamais graves et rarement mortelles. On observe assez souvent des rechutes simplement parasitaires sans aucun signe clinique.

La Nuttalirose est très meurtrière et plus anémiant que la piroplasmose vraie.

Chez l'âne on n'a jamais signalé de l'ictère, mais uniquement de l'anémie.

Les parasites de *Nuttallia equi* sont très nombreux dans le sang périphérique et peuvent envahir 80 % des hématies d'où la facilité du diagnostic microscopique.

DIAGNOSTIC

Cliniquement, le diagnostic de la forme aiguë des piroplasmoses du cheval est basé sur les symptômes décrits ci-dessus : pétéchies, fièvre, anémie, ictère, sur l'ensemble des lésions et aussi sur la saison et la répartition géographique de la maladie.

Il ne faut pas la confondre avec la *fièvre typhoïde*. Cette dernière maladie a un caractère nettement contagieux et sévit en toutes saisons. En plus, on voit souvent dans la fièvre typhoïde des complications pulmonaires ou pleuro-pulmonaires alors que dans les piroplasmoses du cheval, les poumons sont le plus souvent intacts; on y voit en effet quelquefois de l'œdème du poumon et même de la congestion dans la piroplasmose vraie. Enfin, la couleur ictérique de la conjonctive ne présente pas le même aspect dans les deux maladies : elle est orangée dans la *fièvre typhoïde*, tandis qu'elle est jaune citrin dans les piroplasmoses, surtout dans la Nuttalliose.

Elle a été confondue souvent avec le charbon. Cependant l'œdème gélatineux et l'aspect poisseux et noir du sang dans le charbon sont caractéristiques. En outre, la conjonctive, dans le charbon, a une couleur violacée, la rate est hypertrophiée, mais noire et boueuse, la pulpe étant presque liquide.

On peut la confondre également avec la forme aiguë de l'anémie infectieuse du cheval, mais ici on ne voit jamais de l'ictère franc, ni de l'hémoglobinurie.

Dans la peste du cheval, la toux, le jetage mousseux et l'œdème sous-arbitraire sont des éléments de différenciation.

Enfin, on peut confondre souvent la forme lente des piroplasmoses avec les trypanosomiasés.

Dans tous les cas, si toutes ces données, dans un pays où les maladies sont déjà bien étudiées, aboutissent à un diagnostic exact, dans un pays neuf elles doivent être accompagnées du diagnostic microscopique. Seule, la recherche des parasites permet d'une façon infaillible de différencier les piroplasmoses avec d'autres infections qui leur ressemblent.

Diagnostic différentiel entre les deux piroplasmoses

En général, les cas de piroplasmoses observées en hiver sont dûs souvent à *Nuttallia equi*. *Nuttallia equi* joue le rôle de germe de sortie. Il ne s'agit pas de l'accès aigu de première invasion de la Nuttalliose.

Cliniquement, pour effectuer le diagnostic du virus en cause, on se base sur la courbe thermique. Mais il est parfois observé des cas où *Nuttallia equi* et *Piroplasma caballi* évoluent ensemble à l'état aigu. Pour avoir une certitude, il est indispensable de recourir à l'examen microscopique. En raison de la morphologie bien distincte des deux parasites, on arrive après un examen assez rapide de l'étalement de sang à mettre en évidence la forme caractéristique de l'espèce en cause. Sur le cadavre, on examine le sang prélevé dans la rate, le foie, les reins, le myocarde le cerveau, et la moelle osseuse.

On peut se servir du diagnostic thérapeutique, puisqu'on sait que, seul, *P. caballi* est sensible au Trypanobleu.

B. — Piroplasmoses des bovidés

En raison de l'importance économique de ces grands ruminants, les piropalasmoses bovines ont donné lieu à de nombreux travaux surtout dans les pays subtropicaux, là où ces maladies prennent, suivant le cas, une allure épizootique et forment l'ennemi le plus redoutable de l'élevage rationnel de ces pays.

Actuellement ces recherches permettent, assez facilement, de diagnostiquer la maladie et d'identifier les différents virus en cause.

Les espèces parasitaires qui provoquent ces maladies appartiennent à trois genres : *Piroplasma*, *Theileria*, *Anaplasma* et déterminent respectivement des infections désignées sous les noms : piropalasmose, théilérose et anapalasmose.

Piropalasmoses

Les parasites du genre *piropalasma* causent un groupe de maladies caractérisées par une fièvre continue, de l'ictère, de l'anémie et l'émission d'urine hémoglobininurique.

Dans ce genre, on distingue deux sous-genres : *piroplasma sensu stricto* qui confère la piroplasmose vraie et *babesiella* qui détermine les babésielloses.

I. — PIROPLASMOSE VRAIE

La piroplasmose vraie des bovidés due à *P. bigeminum* (SMITH et KILBORNE, 1893), est une infection cosmopolite. Elle a été signalée en Europe (notamment en Roumanie, en Bulgarie, en Grèce, en Portugal, en Afrique, en Australie). La plupart des pays d'Amérique sont infestés. En Asie, elle a été constatée aux Indes, en Indo-Chine, en Chine, au Japon et en Transcaucasie.

Les signes cardinaux de la maladie qui apparaissent huit jours après la piqure inoculatrice se traduisent par la fièvre, l'hémoglobinurie, l'anémie et parfois l'ictère.

La fièvre est élevée (41° environ) et continue. Avec elle apparaissent les symptômes généraux habituels : perte de l'appétit, suppression de la rumination ; accélération de la respiration et du cœur, diminution de la sécrétion lactée, stupéfaction, tristesse, congestion des muqueuses au début. On remarque aussi des tremblements musculaires avec une démarche tibutante ; les excréments sont ramollis et diarrhéïques.

L'hémoglobinurie est presque toujours constante. Puis, apparaît l'anémie ; elle est rapide et intense. On note parfois de l'ictère.

Les animaux peuvent succomber brusquement, dans quelques cas, à la suite d'une rupture de la rate. Mais généralement la mort survient au bout de huit jours environ par anémie aiguë et amaigrissement.

Les appellations très variées de la maladie : hémoglobiniémie infectieuse, hémoglobiniémie fébrile, redwater (urine rouge), tristeza (tristesse), fièvre du Texas, tickfever (fièvre des tiques), etc, tiennent aux signes observés et à l'étiologie.

Les lésions portent surtout sur le sang, la rate, le foie et les reins.

Le sang est pâle, fluide ; il est moins coagulable qu'à l'état normal, son sérum est teinté en rose par la disso-

lution de l'hémoglobine des hématies dans le plasma. Microscopiquement, les lésions du sang consistent en la diminution du nombre des globules rouges, en l'augmentation des leucocytes, en l'apparition d'anisocytose, poïkilocytose et des hématies basophiles. On observe aussi les signes de régénération sanguine (hématies nucléées, hématies tigrées).

Sur le cadavre, on observe toutes les lésions de la fièvre, de l'anémie, de l'ictère avec une rate énorme, molle, noirâtre, un foie gros et congestionné et des reins anémiques ou congestionnés, mais les deux zones toujours bien distinctes.

La constatation des principaux symptômes : *fièvre, hémoglobinurie, anémie* et lésions (rate, foie, rein) doit éveiller une suspicion de piroplasmose. Mais elle doit être toujours doublée par l'examen de l'étalement du sang et la recherche des parasites caractéristiques. Le diagnostic microscopique est toujours facile en raison de l'abondance des hématies parasitées à tous les moments de la maladie.

La piroplasmose ne doit pas être confondue avec le *charbon bactérien*; dans cette maladie, la brièveté de l'évolution, l'urine hématurique (et non hémoglobinurique) et l'aspect de boue noirâtre de la pulpe de la rate sont caractéristiques. D'autre part, le sang dans la piroplasmose se rougit bien et vite à l'air; l'anémie constante et l'ictère, quand il existe, lèvent le doute.

On ne la confondra pas non plus avec des diverses *hématuries* (causées par une affection des reins, de la vésie, de l'uretère). L'exploration de l'appareil urinaire, la chronicité de la maladie, la sédimentation de l'urine permettent de faire le diagnostic.

Dans la *peste bovine* on observe du larmoiement, l'accumulation de matières muco-purulentes dans les sacs conjonctivaux, l'ulcération des lèvres et l'érosion du palais. En outre, la peste est inoculable au bœuf, au mouton, à la chèvre et au porc, alors que la piroplasmose n'est inoculable qu'aux bovidés. La peste peut être associée avec la piroplasmose.

Dans la septicémie hémorragique, l'absence de l'hémoglobulinurie, de l'anémie et le volume normal de la rate sont des éléments de différenciation.

Dans tous les cas, la certitude ne peut être fournie que par le microscope et, seule, la recherche des parasites permet d'affirmer le diagnostic clinique.

II. — BABESIELLOSES BOVINES

Les espèces parasitaires appartenant au sous genre *Babesiella* ont été trouvées et identifiées dans l'Europe et dans les pays tropicaux et subtropicaux.

En général, les babesielloses européennes sont beaucoup moins graves que les babesielloses exotiques.

A. — BABESIELLOSES EUROPÉENNES

Les parasites incriminés sont au nombre de deux : *Babesiella bovis* et *Babesiella major*.

1° Babesiellrose due à *Babesiella bovis*

B. bovis (BABES, 1888) ou *B. divergens* (Mac FADYEAN et STOCKMAN, 1911), a été observé dans tous les pays d'Europe sur des animaux élevés dans des pâturages humides et boisés. La maladie est fréquente au printemps, surtout pendant les années pluvieuses. Cependant, on l'a observée en plein été.

Les symptômes et les lésions ressemblent à ceux de la maladie précédente. La période d'incubation oscille entre 5 et 14 jours. Généralement l'hémoglobulinurie se manifeste de bonne heure. Avec elle apparaît une anémie intense. La maladie est plus bénigne que la piroplasmose due à *P. bigeminum*. Elle se termine le plus souvent par la guérison après une durée d'une semaine.

A l'autopsie, les reins sont toujours très congestionnés.

2° Babesiellrose due à *Babesiella major*

B. major a été identifié à l'Institut Pasteur d'Algérie par Edm. SERGENT, A. DONATIEN, L. PARROT, F. LESTO-

QUARD, Edm. PLANTUREUX, sur un veau français récemment importé.

On l'a appelé ainsi à cause de sa grande taille. Sa résistance au trypanobleu et l'épreuve de la prémunition croisée ont permis de la différencier du *P. bigeminum*. On l'a distingué également avec d'autres espèces de *Babésiella* et particulièrement avec *B. berbera* par sa grande taille, par sa situation toujours centrale dans les hématies et enfin par l'épreuve de la prémunition croisée.

L'étude clinique de la maladie naturelle est encore obscure. Expérimentalement, la maladie est très bénigne, elle débute par un accès aigu surtout parasitaire. On n'a remarqué l'élévation de température qu'une fois sur sept inoculations. Ce parasite a été trouvé en Europe centrale et septentrionale, sur les bovins morts de rupture de la rate.

B. — BABÉSIELLOSES EXOTIQUES

Les virus incriminés jusqu'à présent sont au nombre de deux : *Babésiella argentina* (LIGNIERE, 1903) et *Babésiella berbera* (Institut Pasteur d'Algérie, 1924).

1° Babésiellose due à *B. Argentina*

Cette maladie sévit en Amérique du Sud et forme une infection très redoutable. La mortalité est très élevée ; elle peut atteindre 80 %.

La période d'incubation est de 11 à 12 jours. Cliniquement, le diagnostic différentiel avec d'autres *babésielloses* est basé sur l'anémie intense qui se manifeste après l'hémoglobinurie, les signes de la fièvre et l'amaigrissement.

Les signes de la fièvre apparaissent seulement quelques jours après l'élévation de la température, en même temps qu'un amaigrissement prononcé; l'ictère est rare. La mort survient parfois très rapidement après une excitation nerveuse très prononcée. Mais souvent les animaux ne succombent qu'après deux à trois semaines, à la suite d'une anémie aiguë. La mortalité très élevée peut atteindre 80 %.

Sur le cadavre, on observe l'hypertrophie de la rate et une congestion intense des reins et du cerveau.

Les parasites sont très rares dans le sang périphérique, d'où la difficulté du diagnostic microscopique. Ils doivent être recherchés au début de la maladie.

Sur les animaux morts on cherche les parasites, de préférence dans le myocarde et les reins.

2° *Babésiella due à Babésiella Berbera*

Babésiella berbera fut étudiée en 1924, par l'Institut Pasteur d'Algérie. Il n'a été signalé jusqu'à présent qu'en Afrique du Nord et en Turquie (LESTOQUARD).

Après une période d'incubation de 8 à 15 jours, les signes de la fièvre apparaissent brusquement. La température s'élève à 40° et parfois davantage. L'hémoglobiurie est très souvent observée; elle apparaît quelquefois tardivement. On note souvent de l'ictère. L'anémie est intense. Avec elle apparaît un affaiblissement et un amaigrissement prononcés. Les signes nerveux sont fréquemment observés. Les animaux présentent soit une excitation anormale, soit un abattement profond. La mortalité est très élevée; elle dépasse quelquefois 50 %. La mort survient au bout de sept jours environ ou bien dans un état de convulsion, ou bien dans le collapsus.

Sur le cadavre, en outre de l'anémie, l'amaigrissement, la splénomégalie, on constate un foie décoloré avec une vésicule biliaire distendue; la rate dont la pulpe est ferme, est hypertrophiée; les reins sont tellement congestionnés qu'il est difficile sinon impossible de distinguer les deux zones corticale et médullaire. Le contenu du feuillet est desséché.

Dans la cavité thoracique, on remarque des plaques échyмотique en nappe, sous-endocardique et sous-épicardique.

La recherche des parasites doit être effectuée comme pour *Babésiella argentina*.

III. — THEILERIOSES BOVINES

Les *theilérioses* bovines sont les plus redoutables des piroplasmoses, en raison de leur caractère enzootique et des pertes énormes qu'elles causent dans les pays où elles sévissent.

Elles frappent indifféremment les animaux indigènes sensibles et les animaux importés. L'âge des animaux joue un rôle assez restreint dans la réceptivité. Les jeunes résistent relativement mieux que les adultes. Par contre, les vaches laitières sont très sensibles à l'accès de première invasion. Chez celles-ci, la mortalité est extrêmement élevée.

Ces maladies sont dues à diverses espèces de parasites du genre *theileria* (BETTENCOURT, FRANÇA et BORGER, 1907).

Les theilérioses des ruminants, en général, ont été l'objet d'importants travaux. C'est ainsi qu'on a trouvé et décrit tour à tour de nombreuses espèces de *Theileria*. Chez le bœuf *Theileria parva* (THEILER, 1904); *Theileria annulata* (DSCHUNKOWSKY et LUHS, 1904); *Theileria mutans* (THEILER, 1906); *Theileria dispar* (SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD, PLANTUREUX, 1924); *Theileria turkestanica* (OBOLDONEF et GALONTZO, 1928). Mais d'après une étude systématique et approfondie entreprise à l'Institut Pasteur d'Algérie, le *Th. annulata* tombe en synonymie avec le *Th. dispar*. Actuellement, on ne considère chez le bœuf que deux espèces pathogènes (*Theileria parva*, *Theileria dispar*), et une espèce non pathogène (*Theileria mutans*).

1° THEILÉRIOSE DUE A *THEILERIA PARVA*

Theileria parva (THEILER, 1904) est l'espèce la plus pathogène. Elle détermine la fièvre de la côte orientale d'Afrique, encore appelée East coast fever, African coast fever. La maladie sévit dans l'Afrique orientale, au Transwaal, au Natal, dans l'Ouganda et dans la colonie du Cap.

Elle est plus fréquente et plus sévère dans les régions

basses, surtout au cours des années pluvieuses. La mortalité peut atteindre 95 % et même 100 %.

Pendant longtemps, on croyait que la fièvre de la côte orientale n'était pas inoculable par le sang. En 1926, SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD, PLANTUREUX d'abord; THEILER et DU TOIT ensuite, ont réussi à provoquer la maladie, en faisant des inoculations simultanées intraveineuses, sous-cutanée et intradermique du sang des animaux malades aux animaux neufs.

Les signes les plus constants qui apparaissent 6 à 25 jours après l'inoculation du virus, sont : la fièvre, l'adénite et l'hémorragie.

La température s'élève rapidement et atteint 40° à 42°. Elle se maintient à ce niveau jusqu'à l'agonie. Au début de la maladie, les signes de la fièvre font défaut; l'appétit est conservé. Cependant, au bout de cinq jours, on aperçoit une hypertrophie appréciable des ganglions superficiels, surtout ceux situés derrière l'oreille et sous la gorge. Cette tuméfaction peut quelquefois gêner la respiration et empêcher la déglutination de la salive, qui forme alors une mousse blanchâtre.

Plus tard, les signes apparaissent. Ils se traduisent par une perte d'appétit, inrumination, diminution de la sécrétion lactée; les animaux sont tristes, la tête basse, les yeux mi-clos. Parfois, vers la fin de l'évolution, on remarque une diarrhée sanguinolente. Pendant l'évolution de la *fièvre de la côte orientale*, on assiste souvent à une rechute de la piroplasmose à *Piroplasma bigeminum*. Dans ce cas naturellement, on observe de l'anémie, de l'hémoglobininurie et parfois de l'ictère.

La mort est le plus souvent la terminaison de la maladie. Elle survient quelquefois brusquement, au bout de 4 à 5 jours, à la suite d'un œdème du poumon; mais habituellement les animaux meurent dans le coma, au bout de 12 jours environ. Dans le cas de l'infection pure, *Theileria parva* ne détermine ni ictère, ni anémie, ni hémoglobininurie.

A l'autopsie, on remarque des lésions hémorragiques qui existent au niveau de toutes les muqueuses, les séreuses et les organes internes. La rate est normale; les

ganglions lymphatiques sont tuméfiés, congestionnés, succulents, souvent œdémateux. Le foie, de couleur acajou, est hypertrophié. Les reins sont parsemés d'infarcti rouges ou blancs. On note très souvent sur les muqueuses de l'intestin grêle, et surtout sur celles de la caillette, des points hémorragiques pouvant aller jusqu'à l'ulcération. Dans la cavité thoracique, on observe très souvent un œdème du poumon.

2° THEILÉRIOSE DUE A *THEILERIA DISPAR*

Theileria dispar (Edm. SERGENT, A. DONATIEN, L. PARROT, F. LESTOQUARD, PANTUREUX, ROUGEBIEF, 1924), a été observé sur les animaux entretenus aussi bien aux pâturages que dans les étables. On sait que l'agent transmetteur, *Hyalomma mauritanicum*, s'abrite plutôt dans les fentes des murailles des écuries. L'invasion du bétail par cette tique, s'effectue soit dans les étables, soit dans les enclos où les animaux passent les heures nocturnes au retour du pâturage. La maladie évolue uniquement pendant la saison chaude et quelquefois après une période de siroco. Elle est facilement transmissible par inoculation de sang ou de pulpe d'organes. Il semble que c'est la même espèce qui détermine la theilériose circum-méditerranéenne.

D'après A. DONATIEN et F. LESTOQUARD « *Theileria dispar* est l'espèce pathogène de l'hémisphère boréal en Afrique du Nord, en Asie, au Sud de l'Europe. Son centre de prédilection est le bassin méditerranéen.

L'existence de *Theileria annulata* ne peut plus être sérieusement soutenue; cette espèce tombe en synonymie à la fois avec *Theileria dispar*, *Theileria mutans* et *Anaplasma marginale*. »

Après une période d'incubation de 12 à 15 jours, la maladie débute par une fièvre (41° environ), qui peut exister seule pendant 2 ou 3 jours. Puis apparaissent les signes habituels : La rumination cesse, l'appétit devient capricieux, le pouls fréquent, la respiration accélérée. L'animal est triste, abattu, la tête basse, les yeux mi-clos laissant couler des larmes abondantes, le rumen est inerte.

L'amaigrissement est rapide. La conjonctive tout d'abord injectée, prend ensuite une pâleur anormale, quelquefois parsemée de pétéchies.

Il n'est pas rare d'observer des troubles cérébraux, des contractions musculaires, des tremblements, des grincements de dents. On peut voir également des adénites, de l'ictère, de l'hémoglobinurie et de la dysenterie. L'anémie s'établit au bout de 4 à 5 jours, et croît progressivement jusqu'à la mort. Vers les derniers jours de l'évolution, les animaux sont très abattus, restent couchés. La mort survient au bout de 8 à 10 jours dans l'hypothermie. Elle peut survenir quelquefois au bout d'un mois et plus après l'accès à la suite de l'anémie.

A l'autopsie, on rencontre des lésions hémorragiques, de l'anémie et de l'œdème. Les ganglions lymphatiques sont congestionnés, tuméfiés et souvent noyés dans un œdème gélatineux. La rate est considérablement hypertrophiée. Le foie grossi, présente à sa surface violacée des hémorragies sous capsulaires. La coupe est de couleur ocre. Le rein, entouré par l'œdème, montre à sa surface des infarctis rouges ou des ictus blancs; quelquefois on note une hémorragie du bassinet. Les lésions ulcéreuses de la caillette sont très souvent observées. Dans la cavité thoracique, le cœur se présente avec des suffusions et des échy-moses punctiformes sous-épica-diques et sous-endocardi-ques.

3° THEILERIA MUTANS

Th. mutans (THEILER, 1904) ne détermine aucun trouble clinique. Jusqu'à présent, aucune mort n'a été attribuée à ce parasite, et en plus on le trouve assez facilement dans le sang des animaux sains en apparence.

Toutefois, il est très intéressant de le connaître en vue d'un diagnostic microscopique différentiel.

Th. mutans est une espèce cosmopolite. Il a été observé dans toute l'Afrique, en Asie, même en Europe. En France il a été signalé par DONATIEN et BARADAT.

Ce parasite est aisément transmissible expérimentale-

ment par le sang, et naturellement en Afrique du Sud, par *Rhipicephalus appendiculatus* et *Rhip. evertsi*.

Pendant longtemps, en raison de l'absence de corps en grenade, on l'appelait *Gonderia mutans*. Mais en 1928, THEILIER et CRAAFHA d'abord, SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD ensuite ont mis en évidence le corps de Koch à l'aide d'artifices expérimentaux. Cette recherche a permis de le classer dans le genre *Theileria*.

En général, on trouve un parasite par champ, mais dans le cas d'infection massive, on peut observer 25 % des hématies parasitées; alors, on peut noter une faible élévation de la température. Ces accès surviennent ou bien spontanément ou bien à la suite d'un accès d'Anaplasmose.

DIAGNOSTIC DES THEILÉRIOSES

Cliniquement, le diagnostic des *theilérioses* est basé sur les signes cliniques (température, adénite, pétéchies); les lésions (hémorragies, adénites, hépatite, splénomégalie) sur l'épidémiologie (saison, taux de mortalité), et sur la répartition géographique. Mais il est indispensable de recourir toujours à un examen microscopique. Seule la recherche de parasite endoglobulaire et surtout celle de corps en grenade dans la pulpe ganglionnaire, splénique et hépatique permet, d'une façon précise et précoce de distinguer les theilérioses d'autres piroplasmoses et des maladies fébriles qui leur ressemblent. Pour effectuer la diagnose de l'espèce en cause, l'examen du sang est indispensable. En outre, il permettra de déceler les cas où *Th. parva* et *P. bigeminum* évoluent ensemble à l'état aigu. Cependant on ne peut faire cet examen qu'à un stade assez évolué de l'infection.

La ponction de la rate donne d'excellents résultats dans les infections dues à *Th. parva* (THEILER). Mais dans les cas dûs à *Th. dispar*, il est préférable de rechercher le corps en grenade dans la pulpe hépatique. L'existence d'un nombre élevé de leucocytes, et surtout la présence de leucocytes en division, est une présomption de *Theilérioses*.

Sur les cadavres, on trouve les corps en grenade intacts, dans le foie, 12 heures après la mort.

Dans le cas de putréfaction, il est indiqué d'examiner le sang d'une veinule superficielle.

En clinique, les éléments de différenciation entre la *Theilériose* due à *Theil. parva* et celle due à *Theil. dispar* sont : l'aire géographique, l'anémie, la splénomégalie. Ces deux derniers signes constants dans la *Theilériose bovine Nord-Africaine* sont toujours absents dans la *fièvre de la côte orientale*.

IV. — ANAPLASMOSE BOVINE

Cette maladie est caractérisée par un état fébrile, un amaigrissement rapide, une anémie intense et progressive. L'infection est due à un parasite du genre *Anaplasma*. Chez les bovidés, on distingue deux espèces de parasites suivant la situation qu'il occupent dans les hématies :

a) *Anaplasma marginale*.

b) *Anaplasma centrale*.

Seule, *A. marginale* (THEILER, 1910), constitue une entité morbide très grave, et qui se termine souvent par la mort.

L'anaplasmose se montre pendant la saison chaude. La période d'incubation varie de 30 à 80 jours. Puis la maladie débute par la fièvre (40° à 41°), qui persiste pendant toute la durée de l'évolution. La courbe thermique est habituellement irrégulière. Avec la fièvre apparaissent les signes généraux. L'anémie croît progressivement. Les muqueuses deviennent pâles; la conjonctive prend une teinte blanche de porcelaine. Parfois on remarque un très léger ictère. L'hémoglobinurie, dans l'infection pure, n'a jamais été signalée. La faiblesse est profonde; le malade est squelettique; l'appareil digestif reste inerte, les animaux meurent au bout de 3 à 4 semaines par suite d'épuisement.

A l'autopsie, l'animal est très maigre, très anémié; le sang est pâle et aqueux. On observe des épanchements abondants dans les grandes séreuses et de l'œdème. La rate est toujours hypertrophiée; le foie est congestionné;

la vésicule biliaire très distendue par la bile. L'engorgement intense du feuillet est constant. Les lésions du sang sont très accusées. On voit surtout des corps de Jolly, même pendant la convalescence.

Le diagnostic est basé sur les signes cliniques anatomo-pathologiques, et surtout sur l'examen microscopique du sang et la recherche du parasite.

Le nombre des hématies parasitées, en pleine évolution, peut atteindre 50 %. On doit distinguer la maladie de la période anémiant, qui suit l'évolution des *theilérioses* et des *babésielloses*. Il ne faut pas la confondre également avec d'autres anémies parasitaires.

C. — Piroplasmoses du mouton et de la chèvre

La piroplasmose ovine a été signalée pour la première fois en 1884, par MAZUREANO, en Roumanie. BABES, en 1892, a donné une description du parasite. Depuis, la maladie a été observée un peu partout. Mais, en raison de la faible importance économique de ces petits ruminants, on n'avait que des descriptions très éparses. En 1924, LESTOQUARD, après une série de travaux, a mis au point la question. D'après ces travaux, le mouton et la chèvre sont également sensibles et peuvent être infectés par cinq parasites distincts :

Piroplasma ovis sensu stricto (LESTOQUARD, 1925).

Babesiella ovis (BABES, 1892).

Theileria recondita (Edm. SERGENT, PARROT et HILBERT, 1923).

Theileria ovis (LITTLEWOOD, 1914).

Anaplasma ovis (LESTOQUARD, 1925).

Représentant respectivement le sous genre.

Piroplasma s. s. (PATTON, 1895), *Babesiella* (MESNIL, 1919) et le genre *Theileria* (BETTENCOURT, FRANCA et BORGER, 1907) et *Anaplasma* (THEILER, 1908).

Ces infection frappent indifféremment les adultes et les jeunes. Elles sont, à la gravité près, analogues à celles du bœuf.

La morphologie du virus, les symptômes et les lésions des infections; l'état de prémunition, la spécificité du Trypanobleu, sont identiques à celles des bovidés.

Theileria recondita se comporte sur ces petits animaux comme *Th. mutans* sur les bovins; ce parasite détermine aucune infection.

Etant donné cette grande analogie, nous passerons très rapidement en revue les quatre espèces parasitaires qui provoquent quatre infections bien distinctes.

1° BABÉSIELLOSE

Cette infection, due à *B. ovis*, a été observée en Europe (la Roumanie, la France, la Turquie, l'Allemagne, l'Italie), en Asie (les Indes, la Chine), en Afrique (l'Algérie, le Maroc) et enfin au Vénézuëla.

Après une période d'incubation de quatre à dix jours, la maladie commence par une fièvre très élevée (41° à 42°) et continue avec ses signes habituels, accompagnée d'un ictère intense et de l'hémoglobinurie plus ou moins manifeste. On peut constater de la parésie, de la constipation ou de la dysenterie. La mort peut survenir quelquefois en quelques heures, mais habituellement en 2 ou 3 jours et parfois plus tard, au bout de 10 jours.

A l'ouverture du cadavre, on remarque un ictère généralisé, un épanchement notable dans les grandes séreuses. Le foie est hypertrophié et congestionné. La rate, avec la pulpe d'un rouge foncé, est grossie, parfois rompue. Les reins sont énormes, globuleux, tellement congestionnés, qu'il est difficile de distinguer les deux zones corticale et médullaire. La vessie renferme souvent une grosse quantité d'urine albumineuse et hémoglobinurique.

Le diagnostic est basé sur les signes cliniques (la fièvre, l'ictère, l'hémoglobinurie), les signes anatomo-pathologiques (néphrite, splénomégalie, hémoglobinurie), confirmé par l'examen microscopique. On doit la distinguer :

1° De la fièvre charbonneuse (l'absence de l'ictère et de

l'hémoglobininurie dans celle-ci, et l'aspect différent de la rate sont des éléments de différenciations);

2° Des ictères toxémiques graves dus à la toxine du bacille de Preisz-Nocard (dans ceux-ci on peut découvrir des abcès caséeux; autrement il est indispensable de faire le diagnostic microscopique);

3° De la maladie des pulpes (ici, il n'existe qu'un léger ictère dans la forme chronique).

2° PIROPLASMOSE *sensu stricto*

La piroplasmose vraie est due à *Piroplasma ovis* (LESTOQUARD, 1924). Au point de vue des symptômes et des lésions, elle ressemble tellement à la babésiellose, qu'il est difficile, sinon impossible de les distinguer cliniquement. Cependant, l'anémie est beaucoup plus accusée dans la *Babésiellose* que dans la *piroplasmose vraie*. D'après les descriptions des auteurs, *P. ovis* a été identifié en Dalmatie, au Turkestan et en Transcaucasie; il a été rencontré en Algérie.

Il est très utile de distinguer les deux maladies puisqu'on sait que, seul, le *Piroplasma ovis* est sensible au trypanoblu. La recherche du parasite permet, seule, l'identification de chaque espèce.

3° THEILERIOSE DUE A *Th. ovis*

La maladie sévit en été. Elle a été constatée en Egypte, en Serbie, au Soudan, en Macédoine et en Afrique du Nord.

La Theilériose du mouton et de la chèvre est caractérisée par une fièvre élevée (40° à 42°) et un aspect typhique. L'ictère est très souvent remarqué. L'hémoglobininurie peut être constatée, mais elle est très fugace. On note souvent des adénites. L'évolution est très rapide. La mort survient au bout de 24 à 48 heures, quelquefois après 4 à 5 jours. Les signes anatomo-pathologiques sont identiques à ceux de la theilériose bovine due à *Theileria* dispar.

La recherche de corps en grenade dans les frottis d'organe (ganglion, rate, foie); et la forme endoglobulaire confirme le diagnostic clinique. Le nombre des hématies parasitées est très abondant; il peut atteindre 90 %.

4° ANAPLASMOSE

L'agent pathogène est *Anaplasma ovis*. Elle a été signalée en Algérie, dans certaines parties de l'Afrique centrale et de l'Afrique orientale, en France, en Italie et en Turquie. La maladie sévit en été.

Après une période d'incubation de 8 à 40 jours, on observe une fièvre irrégulière plus ou moins intense (39° - 41°5). L'anémie commence dès le premier jour et croît progressivement. L'évolution est de deux à trois semaines. Les muqueuses sont pâles; l'amaigrissement est prononcé, l'appétit est généralement conservé. La mortalité est peu élevée; par contre, la dépréciation est durable et prononcée.

A l'autopsie, on note des signes d'anémie, de cachexie aqueuse, d'amaigrissement. La rate est hypertrophiée, le foie friable, les reins décolorés. La moelle osseuse, piquetée au commencement, devient gélatineuse. Les lésions du sang sont accusées. Les signes prédominants sont l'hypertrophie de la rate et la cachexie.

L'anaplasmose ovine et caprine est moins fréquente que l'anaplasmose bovine.

La recherche du parasite permet de la distinguer de l'anémie pernicieuse; d'autres anémies parasitaires (distomatose, strongylose, etc...), et de la cachexie due au bacille de Preisz-Nocard.

Dans l'anémie pernicieuse, la rate n'est jamais hypertrophiée, l'amaigrissement est plus accusé et il n'y a pas de trace de régénération sanguine. L'examen microscopique du jetage, des fèces, les lésions de la distomatose sur le foie, la présence de strongles dans le poumon ou dans la caillette permettent de poser un diagnostic précis. Dans tous les cas, il est indispensable de doubler le diagnostic clinique par le diagnostic microscopique.

B. — LES TECHNIQUES EN VUE DU DIAGNOSTIC MICROSCOPIQUE

Nous venons de voir les manifestations cliniques et anatomo-pathologiques de chaque piroplasmose. Nous avons mentionné à propos de chaque maladie l'importance et la nécessité du diagnostic microscopique. Aussi allons-nous étudier d'une façon sommaire mais complète les techniques les plus pratiques qui conviennent aux piroplasmoses.

Dans ce but, nous étudierons successivement :

- l'étalement de sang,
- la ponction des organes,
- l'étiquetage-expédition des préparations, et enfin
- les diverses méthodes de coloration.

Etalement du sang

Dans un étalement de sang, le point essentiel est d'obtenir une préparation mince, uniforme, de façon que les hématies soient étalées en une seule couche et séparées les unes des autres sans se recouvrir, ni former d'amas. Il est important que la couche de sang n'atteigne en aucun point les bords et les extrémités de la lame. Les lames de verre, sur lesquelles sera étalé le sang, doivent être très propres et soigneusement dégraissées. Le sang, chez les animaux, dont nous avons à nous occuper (solipèdes, ruminants) sera obtenu en sectionnant une petite partie du bord libre de l'oreille, dont les poils auront été préalablement coupés.

Pour obtenir toutes les conditions citées ci-dessus, on a préconisé différents procédés plus ou moins conformes : étalement avec une lame rodée, une lamelle, une aiguille, des objets métalliques, du papier à cigarettes, etc... Nous nous bornerons à reproduire une des meilleures méthodes pratiques, employée actuellement à l'Institut Pasteur d'Algérie, décrite par H. FOLEY et L. PARROT.

« On saisit une lame par ses grands bords, entre le pouce et l'index, comme on prend une plaque photographique, et on la pose délicatement sur la surface arrondie de la goutte de sang qui sourd de la section. On recueille ainsi, à 2 cm. environ d'une petite extrémité de la lame et en son milieu, une gouttelette de sang dont le diamètre ne doit pas dépasser 2 mm. Il importe, en effet, de ne pas recueillir une goutte trop volumineuse; de manière à pouvoir, en l'étalement, l'épuiser complètement avant d'avoir atteint le bord opposé de la lame.

On retourne la lame, la goutte en dessus, et on la saisit entre le pouce et l'index gauches, en arrière de la goutte. On se sert pour étaler d'une autre lame (de préférence à bords rodés) qu'on prend de la main droite, entre le pouce et l'index, par une de ses extrémités et qu'on applique transversalement sur la première en l'inclinant à 45° vers la droite, le milieu d'un de ses grands bords plongeant par une de ses arêtes dans la goutte. Celle-ci par capillarité fuse le long de cette arête. Sans se hâter, *sans perdre le contact avec la lame inférieure*, on étale le sang en faisant glisser sur elle, de gauche à droite, la lame supérieure. « On agit immédiatement pour hâter la dessication ».

Il arrive que la goutte de sang recueillie sur la lame de verre est trop grosse pour obtenir un étalement conforme; dans ce cas on enlève une gouttelette de sang à l'aide du coin d'une autre lame pour la poser un peu plus loin. Ainsi on a une gouttelette assez petite pour obtenir un bon étalement. Habituellement, on fait deux étalements de chaque sorte. Pour gagner du temps, on superpose deux lames l'une contre l'autre, et après l'avoir posée une première fois à la surface de la goutte de

sang, on la retourne et on l'applique une deuxième fois sur la goutte de sang.

Ponction du foie

Les instruments nécessaires sont : un bistouri pointu ou stylet, une aiguille mousse à baïonnette stérilisée à l'eau bouillante.



FIG. 11. — Lieu d'élection pour la ponction du foie et du ganglion préscapulaire.

Le lieu d'élection chez les bovidés est dans le XI^e espace intercostal droit, avant dernier espace, à un travers de main au-dessous de la ligne horizontale qui passe par l'angle externe de l'ilium. L'opération s'effectue en trois temps.

1° *Assujetissement.* — On immobilise l'animal au moyen d'une pince mouchette fixée aux naseaux, d'une courroie en forme de 8, placée au-dessus des jarrets et d'une corde qu'on passe autour des cornes.

2° *Préparation du champ opératoire.* — La peau de la région à opérer sera rasée et aseptisée à la teinture d'iode.

3° *L'opération consiste* à percer la peau à l'aide d'un bistouri pointu. Puis, par cette ouverture, on fait pénétrer l'aiguille à baïonnette en la dirigeant de haut en bas et d'arrière en avant, et en visant l'extrémité antérieure du sternum.

On perçoit nettement la pénétration de l'aiguille dans la pulpe hépatique. On retire alors l'instrument et on chasse la pulpe d'organe sous une lame de verre, à l'aide d'un mandrin; puis on l'étale.

Cette opération, si elle est facile dans le cas où le foie est hypertrophié, est par contre assez délicate sinon impossible chez les animaux sains où le foie est normal.

Chez le mouton et la chèvre, en raison de la ligne d'insertion du diaphragme qui suit le cercle de l'hypochondre, le lieu d'élection est situé plus en arrière que chez le bœuf. Il se trouve en arrière de la dernière côte et au-dessous de la ligne horizontale qui passe par l'angle externe de l'ilium.

Ces animaux sont toujours couchés sur une table. On maintient solidement les membres et la tête en extension. La préparation du champ opératoire et l'opération seront effectuées comme chez le bœuf.

Ponction de la rate

Instruments. — Bistouri pointu ou stylet, aiguilles pointues à baïonnette de 10 cm. $\times$ 0 cm. 3, préalablement stérilisées.

Le lieu d'élection chez les bovidés est situé dans le onzième espace intercostal du côté gauche, sur la ligne horizontale qui passe par l'angle externe de l'ilium.

La contention des bovins, la préparation du champ et l'opération seront effectuées comme dans la ponction du foie.

Il peut arriver qu'une rate hypertrophiée se glisse vers le bas, entre la masse gastrique et la paroi costo-abdominale; dans ce cas, on dirige l'aiguille verticalement de haut en bas.

On remarquera que dans la ponction de la rate on emploie des aiguilles fines et pointues.

Le lieu d'élection chez le mouton et la chèvre est situé en arrière de la dernière côte, dans l'angle formé par la côte et les vertèbres lombaires du côté gauche.

Ces ponctions sont très simples. Elles sont très couramment employées à l'Institut Pasteur d'Algérie, et jusqu'à présent, on n'a jamais constaté le moindre accident.



Fig. 12. — Lieu d'élection pour la ponction de la rate.

Le sang peut jaillir quelquefois au cours de cette opération. Ce jet du sang n'est pas du tout inquiétant et il ne gêne en rien le résultat de la ponction.

Ponction du ganglion

La ponction du ganglion s'effectue sur les ganglions précuraux ou préscapulaires.

Les instruments nécessaires sont : bistouri pointu ou stylet, fortes aiguilles à injection hypodermique préalablement stérilisées.

Après l'assujettissement du sujet et la préparation du champ opératoire, on prend à pleine main le ganglion pour le faire saillir et déterminer le lieu précis de la ponction, qui est le point le plus saillant. On perce la peau avec la pointe d'un bistouri droit. On prend de nouveau le ganglion pour enfoncer l'aiguille. La pulpe et le suc ganglionnaire ainsi recueillis seront projetés hors de la lumière, sur une lame, à l'aide d'une seringue, pour l'étalement.

Sur le cadavre frais, le prélèvement du sang sera effectué sur la coupe d'un organe profond (rate, foie, rein, myocarde). En même temps, il est très utile de faire des frottis de pulpe d'organe. En effet, dans le cas de theilériose, les corps en grenade du foie sont décelables douze heures encore après la mort. En cas de putréfaction, il est indiqué de prélever le sang dans une veinule sous-cutanée.

Frottis de pulpe des organes. — Pour faire des frottis, on écrase entre deux lames la pulpe d'organe ponctionnée ou sur le cadavre, une petite quantité de la pulpe obtenue par râclage au scalpel. On l'étale sur toute la surface de ces lames en faisant glisser celles-ci à plusieurs reprises l'une sur l'autre. On peut également faire des frottis en balayant légèrement une lame de verre avec de la pulpe écrasée entre deux autres.

Etiquetage — Expédition des préparations

Quel que soit le prélèvement effectué, DONATIEN conseille de faire deux étalements ou deux frottis de chaque

sorte. On ne doit ni fixer, ni étiqueter sur les lames les préparations destinées à un laboratoire.

Les deux lames accolées dos à dos, seront enveloppées dans une feuille de papier souple, blanc, sur laquelle on inscrit les renseignements indispensables (nature du prélèvement, espèce animale, indication pathologique sommaire (température) nom du propriétaire de l'animal, lieu et date du prélèvement.

Pour l'expédition, on doit employer un emballage très résistant à l'écrasement et au choc. Pour cela, surtout quand il s'agit de lames de verre — fragiles — on les emballe dans un bloc en bois ou entre des cartons épais. Pour éviter le bris des lames par les chocs des tampons d'oblitération des postes, on colle les timbres et l'on inscrit l'adresse sur une étiquette volante; l'adresse sera reproduite sur le papier qui enveloppe l'objet.

Os long entier. — Les parasites se conservent très bien dans la moelle osseuse. Il est quelquefois utile d'envoyer, en vue d'un diagnostic microscopique, des os longs au Laboratoire. On prélève un métacarpe ou un métatarsaire avant la décomposition du cadavre. L'os sera désarticulé à ses deux extrémités (non ouvert) et très soigneusement débarrassé de tous les muscles, les tissus mous, pour empêcher la putréfaction en cours de route. L'os sera enveloppé dans un linge sec et s'il doit voyager longtemps, on l'enveloppe dans du sel ordinaire.

Méthode de coloration

Il existe une foule de méthodes et de colorants, qui permettent de mettre en évidence les parasites du sang en général. Tels sont : les méthodes de Leischman, le procédé panoptique de Pappenheim, la coloration par les *panchromes* de Laveran ou de Pappenheim, la méthode de Tribondeau, le procédé rapide de Nazime, la coloration au Giemsa R.A.L. et d'autres méthodes par monoéosinate N et B, éosinate double, triéosinate et polyéosinate de méthylène, etc...

Parmi ces méthodes, nous n'envisagerons que le procédé actuellement employé à l'Institut Pasteur d'Algérie. Il est simple et les résultats obtenus sont très satisfaisants. Cette méthode consiste dans l'emploi simultané d'un mélange de Giemsa R.A.L. et May-Gründwald.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Eau courante. — A défaut de l'eau courante, on installe, comme appareil laveur, à une hauteur bien calculée, un baril en verre à robinet de 5 à 10 litres, rempli d'eau ordinaire. Si on ne dispose pas de cet appareil, on le remplace par un bidon à pétrole muni d'un couvercle et un petit robinet de cuivre à sa partie inférieure.

Le plateau de coloration. — C'est un grand plateau à pansement à bec (de préférence en porcelaine), sur lequel on place deux à deux des baguettes de verre de grosseur uniforme et coudées aux deux extrémités. On peut les fabriquer soi-même en coudant les baguettes de verre pour agitateur. En ce qui concerne le travail du verre, on pourra employer une lampe à souder du modèle courant,

des feuilles de buvard,

une pissette à eau distillée,

une éprouvette à pied de 10 à 20 cc.

pipettes Pasteur.

Les colorants et les indicateurs sont :

rouge neutre au 1/100,

carbonate de soude au 1/100,

alcool à 95°,

Teinture d'iode,

Giemsa R.A.L. marque rapide,

May-Gründwald.

Tout ce matériel de fixateur, de coloration et de lavage sera réuni sur une grande table solide installée bien horizontalement, placée contre une fenêtre, orientée si possible au Nord ou à l'Est.

FIXATION. — Avant de commencer l'opération, on doit numéroter les lames dès qu'elles seront retirées des papiers qui les enveloppent. Ce numéro d'ordre sera inscrit

à l'encre noire, sur la face opposée de l'étalement et reproduit sur le papier d'enveloppe et le registre des examens de laboratoire.

On place les lames numérotées, étalement en-dessus, sur les chevalets de verre du plateau à coloration. On verse à la surface de l'étalement une mince couche d'alcool iodée (alcool à 95°, 92 parties, teinture d'iode, 2 parties). Après 5 à 10 minutes, on doit rejeter l'excès de liquide fixateur et éliminer l'iode par l'alcool à 95°.

COLORATION. — Préparer un mélange de solution de Giemsa R.A.L. et May-Gründwal, comme suit :

Giemsa R.A.L. : 3 gouttes.

May-Gründwal : 3 gouttes.

Eau distillée neutralisée : 1 cc.

L'eau distillée, sous peine d'échec, doit être parfaitement neutre. Comme neutralisant, on emploie une solution centésimale de carbonate de soude, et comme réactif indicateur une solution de rouge neutre au même titre. On verse 2 à 3 gouttes de rouge neutre dans 250 cc. d'eau distillée. Il se produit généralement une coloration rose montrant que l'eau est acide. Si l'eau était alcaline, la coloration serait jaune. Puis on ajoute goutte à goutte, à l'aide d'une pipette, de la solution de carbonate de soude, en agitant fortement le flacon, jusqu'au virage au jaune orangé. Ajouter une dernière goutte, si quelques minutes après la coloration redevient rose. La teinte orangée doit être persistante.

En général, 2 à 3 centicubes de solution colorante suffisent pour un étalement. On recouvre la lame avec ce colorant ainsi préparé. Laisser agir le colorant pendant une heure et demie. Laver, sécher et examiner.

L'examen sera fait toujours au moyen d'un objectif à immersion et à un grossissement de 800 à 1000.

L'examen microscopique sera commencé toujours par les bords et l'extrémité terminale de l'étalement du sang, parce que c'est là que l'on trouve le plus grand nombre des hématies parasitées.

Après la coloration et l'examen, les lames à conserver, seules seront étiquetées du côté de l'étalement.

Nous croyons utile de donner ici, en résumé, une autre méthode de coloration, des hématozoaires en général, employée actuellement au Laboratoire de Recherches du Service de l'Elevage du Maroc.

Pour trouver une méthode simple, rapide et sûre, G. ZOTTNER a essayé pendant plusieurs années la plupart des techniques de colorations anciennes et modernes. En 1930, cet auteur est arrivé à modifier et mettre au point la méthode de Stévenel. Le prix peu élevé des colorants employés, la simplicité et la rapidité de la méthode et enfin les résultats enregistrés, rendent cette coloration essentiellement pratique.

La pratique en est la suivante :

1° *Fixation et imprégnation.* — Recouvrir la préparation pendant deux minutes de quelques gouttes d'une solution d'éosine à 1 % dans l'alcool méthylique pur; l'imprégnation par l'éosine a une importance capitale dans cette méthode; plus elle est parfaite, mieux les détails seront différenciés; laver.

2° *Coloration.* — Immerger la préparation pendant 10 minutes dans la solution du bleu de Stévenel dilué au 1/5.

Pour préparer la solution mère de ce colorant, on fait dissoudre 1 gr. de bleu de méthylène et 1 gr. 50 de permanganate de potasse dans deux flacons distincts. On les réunit ensuite, après parfaite dissolution dans un flacon que l'on porte au bain-marie pendant une demi-heure, ou mieux 3 quarts d'heure et enfin on filtre sur papier;

3° *Différenciation.* — (une seconde) à l'alcool à 95 %;

4° *Lavage.* — Laver à l'eau ordinaire, sécher et examiner à l'aide d'un objectif à immersion.

Si la préparation n'est pas assez colorée, soit parce qu'on l'a retirée très rapidement de la solution de Stévenel, soit parce que le colorant était trop récent ou trop ancien, il suffit de la laver à l'alcool et de recommencer la coloration.

Par contre, si les frottis sont surcolorés, on débarrasse la préparation de l'huile de cèdre par le xylol et on la lave rapidement à l'alcool.

Ce temps décolore suffisamment le frottis et les détails sont alors bien différenciés.

RÉSULTAT DE COLORATION. — Nous décrivons le résultat obtenu par cette méthode, tel que ZOTTNER l'a publié dans le *Maroc Médical* 1930.

« Les frottis de sang convenablement faits sont parfaitement lisibles, Il faut surtout savoir que tous les éléments acidophiles sont colorés en gris bleu ou en gris violacé, de la même teinte que le stroma des hématies, les granulations éosinophiles parfaitement visibles, sont donc d'une teinte neutre, tandis que les granulations basophiles, neutrophiles, le protoplasma leucocytaire, auront une teinte plus ou moins rouge; les noyaux parfaitement colorés sont grenat ou violet. Les hémato blasts, mieux que par toute autre méthode, se voient facilement avec un contour nettement dessiné. Les altérations histologiques du sang : hématies nucléées, polychromatophiles sont toujours bien mises en évidence par cette méthode. La formule leucocytaire peut être établie aussi bien que sur les frottis colorés à l'hétatoxyline-éosine. »

TROISIEME PARTIE

TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

La détermination et l'identification des parasites une fois établies, on doit songer à une thérapeutique et à des mesures prophylactiques rationnelles. Cette question, aux points de vue économique et scientifique, a été l'objet d'importants travaux. Malgré la haute valeur des savants et des expérimentateurs de tous les pays, la recherche d'une médication spécifique pour toutes les espèces des piroplasmoses est encore loin d'être terminée. Les efforts les plus considérables se sont portés sur la recherche des moyens prophylactiques. Cependant, on est arrivé dans certains cas, à des résultats forts satisfaisants et même surprenants par la chimiothérapie. On peut dire que si on n'est pas complètement armé contre toutes les espèces de piroplasmoses, néanmoins on les a maîtrisées en grande majorité.

Nous envisagerons successivement le traitement curatif en général et propre à chaque espèce animale. Puis nous traiterons les moyens prophylactiques préconisés jusqu'à présent, et particulièrement ceux que l'on pratique actuellement en Algérie. Nous ferons enfin un choix pour l'Iran.

A. — TRAITEMENT CURATIF

Une foule de médicaments ont été essayés tour à tour jusqu'à ces dernières années contre les piroplasmoses

Citons parmi eux les arsénicaux (arrhénal, atoxyl, liqueur de Fowler, cacodylate de soude, 606 au salvarsan, arsénophénylglycine, mélange atoxyl-thioglycocholate de soude, stovarsol, sulfarsénol); les sels de quinine (l'hexaméthylène-tétramine Bayer, l'émétique, l'antimosane, l'ichtargan, les matières colorantes (Trypanobleu, trypanorouge, bleu de méthylène, l'afridol bleu, pirobleu, tryptaflavine ou gonacrine), l'itchargan-trypanobleu et tryptaflavine associés, 309 Fourneau, 588 Fourneau, eau glucosée.

Si l'efficacité de la plupart de ces médicaments est faible sinon nulle, il y en a d'autre qui se sont montrés spécifiques.

1° TRYPANOBLEU. — *Bleu de tolidine ou azoïque de la tolidine.*

Découvert par M. NICOLLE et F. MESNIL, en 1906, il fut employé par NUTTALL et HAWDEN en 1909, contre la piroplasmose du chien à *P. canis*. Les résultats obtenus furent excellents. Plus tard, il fut essayé dans le traitement de la piroplasmose bovine à *P. bigeminum*, ses effets furent également brillants. En raison de ce double succès, le trypanobleu a été employé tour à tour dans toutes les piroplasmoses, mais finalement on a remarqué qu'il n'est spécifique que contre les parasites appartenant au sous genre *Piroplasma sensu stricto* soit *P. bigeminum* (bœuf), *P. caballi* (solipèdes), *P. ovis* (mouton et chèvre), *P. canis* (chien).

Le trypanobleu jouit d'une action spécifique, élective remarquable à l'égard de ces parasites. Il est le type de

l'agent chimiothérapique le plus efficace. Il détruit très rapidement les parasites du sang, mais ne stérilise pas complètement l'organisme et réalise ainsi l'état de pré-munition.

Le trypanobleu se présente sous forme d'une poudre bleue foncée, peu soluble dans l'eau froide, davantage dans l'eau bouillante : 1 gramme de ce médicament se dissout dans 50 grammes d'eau chaude, mais le refroidissement cause la précipitation et au bout de 24 heures, la solution se prend en gelée.

Mode d'emploi. — La solution de ce médicament doit être préparée extemporanément. Jusqu'en 1925, on employait dans l'accès aigu des piroplasmoses vraies 1 gr. de trypanobleu en solution centésimale par 100 kgs de poids vif, en injection intraveineuse. Dès le lendemain, on observait une amélioration notable : la température redevenait normale, les parasites disparaissaient dans le sang périphérique, les signes cliniques s'amendaient au point qu'on pouvait considérer l'animal comme guéri. Cependant, il n'était pas rare d'observer des cas de choc graves et parfois mortels. En effet, si on surveille l'animal pendant les heures qui suivent l'intervention, au double point de vue parasitaire et clinique, on constate qu'en même temps que le nombre des parasites décroît, la température s'élève et les signes cliniques s'aggravent. Alors on peut assister, dans quelques cas, à une dyspnée intense, suivie de la mort à la suite d'œdème aigu du poumon. Ce choc brutal est lié à l'action sur l'organisme des produits toxiques libérés dans le sang par les parasites détruits par le trypanobleu. C'est pour éviter ce choc, parfois mortel, que les auteurs ont cherché la dose minima de trypanobleu susceptible de couper l'accès aigu de piroplasmose vraie, en évitant les accidents possibles. DONATIEN et LESTOQUARD, sont arrivés à obtenir la guérison avec une dose bien inférieure à celle qu'on employait jusqu'en 1925. Aussi ont-ils réussi à guérir les animaux pesant 200 kgs par une injection intraveineuse de 0 gr. 10 à 0 gr. 20 de trypanobleu en solution centésimale. Avec une dose si faible, les parasites sont détruits plus lentement, et par conséquent les produits toxi-

ques se déversent par petites quantités dans le sang, d'où la diminution et même l'absence plus ou moins complète des signes cliniques. Cette méthode a également d'autres avantages économiques. On sait, en effet, que l'emploi de trypanobléu à forte dose (1 cgr. par kg.) colore la viande et la rend impropre à la consommation. En suivant la méthode décrite ci-dessus, on a non seulement une diminution notable des frais de médicament, mais encore la coloration des viandes est tellement faible qu'elle n'entraîne pas la saisie si on abat l'animal dans les semaines qui suivent l'intervention.

Les doses de trypanobléu à injecter sont :

Bœuf, 0 gr. 20 soit 20 centicubes de la solution centésimale.

Cheval et mulet, 0 gr. 50, soit 50 centicubes de la solution centésimale.

2° PIROBLEU. — (*Combinaison de trypanobléu avec les acides biliaires, notamment acide cholalique ; contenant 20 % de trypanobléu*). — Ce médicament préparé par la Fabrique Suisse de produits chimiques Sandoz), a été préconisé par H. THEILER, dans le traitement de la piroplasmose vraie du bœuf. Ce produit est analogue au trypanobléu, mais le pouvoir chimiothérapique est sensiblement augmenté par l'adjonction des sels biliaires, sans qu'il y ait élévation proportionnelle de la toxicité.

Comme posologie courante, THEILER propose :

Pour les bovins, dans les cas légers et pour les jeunes, 50 centicubes d'une solution aqueuse à 2 % ou 100 centicubes (même solution), à 1 %.

Pour les cas plus graves et chez les adultes :

50 centicubes d'une solution aqueuse à 4 % ou 100 centicubes (même solution) à 2 %.

THEILER a obtenu également la guérison dans la piroplasmose vraie du cheval à *P. caballi* en faisant une injection intraveineuse de 100 cc. d'une solution à 2 % de pirobleu.

Ce médicament est susceptible de couper l'accès aigu de Nuttalliose. Mais il n'agit pas aussi activement sur la Nuttalliose que sur les Piroplasmoses vraies. Aussi doit-

on recourir à deux interventions à 24 heures d'intervalle.

3° ICHTARGAN. — L'ichtargan a été employé par SCHMIDT, dès 1913, en Allemagne, en injection intraveineuse à la dose de 1 gr. dans 30 grammes d'eau, contre les piroplasmoses bovines. Puis il a été utilisé par YAKIMOFF en Russie, BELAWIN au Caucase. L'ichtargan a été également employé avec succès dans le traitement de la babésiellose bovine à *Babésiella bovis*, par ROGER et RICAUD en 1925, et RICAUD et CAMUS dès 1929.

En 1931, SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD l'ont utilisé contre la Babésiellose algérienne à *Babésiella berbera*. Leurs expériences ont porté sur 31 animaux, dont 25 atteints de babésiellose naturelle et six infectés expérimentalement, 4 autres bovins ont servi de témoins. Finalement, ils ont constaté un seul décès sur 29 bovins traités, survenu dix jours après la fin de l'accès aigu et 5 décès sur six témoins non traités.

L'ichtargan se présente sous forme d'une poudre brune, amorphe, très hygroscopique. C'est un composé synthétique d'ichtyol, contenant environ 30 % d'argent et 15 % de soufre. La présence de chlorure de sodium dans l'eau précipite l'argent et aurait été cause d'accident au cours d'injection intraveineuse. L'ichtargan se dissout facilement dans l'eau; mais ses solutions s'altèrent progressivement à l'air et à la lumière.

Mode d'emploi. — La solution d'ichtargan doit être préparée au moment de l'emploi dans l'eau distillée, tiède, à raison de 1 pour 40 ou 1 pour 50. L'injection doit être rigoureusement intraveineuse pour éviter l'irritation de tissus cellulaire et périveineux. La dose utilisée est de 1 gr. à 1 gr. 50 pour les animaux pesant de 200 à 400 kgs. Pratiquement, le choc qui suit l'opération est nul; cependant on note une élévation très nette de la température, analogue à celle produite dans la piroplasmose vraie à *P. bigeminum* après l'administration de trypanobléu.

Généralement chez le bœuf de travail, une seule injection suffit pour couper l'accès thermique et parasitaire. Chez les animaux de race fine et les vaches laitières en

raison de leur sensibilité aux babésielloses, il faut renouveler l'injection. On conseille actuellement de faire trois injections de 1 gr. d'ichtargan à 24 heures d'intervalle dans le traitement des babésielloses des vaches laitières.

L'action de ce médicament n'est pas aussi rapide et nette que celle du trypanoblu sur les parasites du sous genre *Piroplasma* s.s., mais il est suffisamment efficace pour qu'on le considère comme un médicament curatif des babésielloses bovines à *B. bovis* et *B. berbera*.

Dès la première injection, on assiste à une amélioration notable des symptômes : la température s'abaisse, l'hémoglobulinurie disparaît, le nombre de parasites diminue même disparaît rapidement, l'anémie régresse.

L'examen microscopique du sang montre les signes de la régénération sanguine (hématies basophiles, tigrées, nucléées). Notons en passant que d'après l'expérience de YAKIMOFF, BELAWIN et SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD, l'ichtargan est susceptible de couper l'accès aigu thermique et parasitaire de piroplasmose vraie du bœuf à *P. bigeminum*. De plus, A. DONATIEN et F. LESTOQUARD démontrent que l'injection intraveineuse de 1 centicube d'une solution centésimale d'ichtargan, à condition de renouveler l'injection, est active contre *Aegyptianella pullorum*, piroplasmose des volailles.

4° GONACRINE. — (*Trypaflavine* « Bayer », *acriflavine neutre*, *jaune d'acridine*, *chlorométhylate de diaminoacridine*). — Ce médicament a été employé par FABER dans traitement des diverses piroplasmoses. Il a signalé des résultats très satisfaisants dans le cas de piroplasmose vraie du bœuf, d'Anaplasmosse bovine et de Theilériose bovine. En 1922, H. VELU, G. ZOTTNER et P. IPOUSTEGUY l'ont essayé au Maroc contre toutes les piroplasmoses. D'après ces auteurs, le trypaflavine est le seul médicament qui doit retenir l'attention du Vétérinaire « en ce qui concerne les piroplasmoses », puisque d'abord, il est commode à utiliser et ensuite il est doué d'une polyvalence remarquable à l'égard des diverses piroplasmoses. Ils ont signalé l'efficacité de ce médicament, non seulement dans la piroplasmose vrais du bœuf mais aussi

dans la Babésiellose à *B. berbera*, l'Anaplasmose bovine et ovine, la Theilériose à *Theil, dispar.*

La trypaflavine est une poudre brune, soluble dans moins de deux parties d'eau en donnant des solutions jaunes fluorescentes.

L'emploi de la Gonacrine consiste à une seule injection intraveineuse d'une solution de 1 gramme dissous dans 20 ou 40 gr. d'eau. Si l'injection est rigoureusement intraveineuse, on ne remarque ni réaction locale, ni réaction générale, même dans l'état de gestation.

A. DONATIEN et F. LESTOQUARD sont du même avis en ce qui concerne les piroplasmoses vraies, la Nuttalliose et la Babésiellose dues à *B. berbera*. Mais ils ne reconnaissent aucune valeur spécifique dans le cas de Theilériose et d'Anaplasmose.

Le traitement qu'ils ont fait par ce médicament dans ces deux dernières maladies, a complètement échoué.

CARRE (H.) et RICHARD préfèrent la Gonacrine au Trypanoblu dans les piroplasmoses du cheval.

5° ANTIMOSANE. — (*Solution isotonique et neutre « pH = 6,5 environ à 6,3 » d'antimoine, pyrocatechine, disulfonate de soude*). — VELU, ZOTTNER, IPOUSTEGUY l'ont employé en 1931 dans le traitement de la theilériose à *Th. dispar.* Sur 13 animaux traités, ils ont obtenu 8 guérisons et 5 morts. En 1932, ils ont augmenté la dose; l'intervention consistait alors en 2 injections intraveineuses de 80 centicubes d'antimosane à 3 jours d'intervalle, et quelques jours après une injection de 40 cc. Sur 6 bovins traités on a enregistré 5 guérisons.

Ce même médicament a été utilisé dans une épidémie de theilériose à *Th. dispar.*, en Algérie, par DONATIEN et F. LESTOQUARD. La moitié du bétail a été traité et l'autre moitié laissée comme témoin; la perte enregistrée dans les deux lots était de 50 %.

En résumé, traitement curatif chez diverses espèces d'animaux sont :

ESPÈCE CHEVALINE. — En présence d'un cheval suspect de piroplasmose (fièvre, ictère, pétéchies, démarche titubante, hémoglobinurie) avant la distinction des espèces parasitaires, on peut faire :

1° Une injection intraveineuse de 100 centicubes d'une solution de pirobleu à 2 %, après avoir fait deux étalements destinés au Laboratoire d'analyse, pour affirmer le diagnostic et indiquer l'espèce parasitaire en cause. Si le lendemain la température est supérieure à 38° on renouvellera l'injection. Le troisième jour le malade est guéri.

2° L'injection intraveineuse de 20 centicubes d'une solution de gonacrine à raison de 5 pour 100, arrête également l'accès aigu de piroplasmose vraie à *P. caballi* et nuttalliose à *N. equi* (RAMPON).

Si le diagnostic microscopique, avant le traitement met en cause seulement le *P. caballi*, on peut le traiter par un de ces trois médicaments : Trypanobleu (50-cc. en solution centésimale), pirobleu, gonacrine.

Il est toujours utile, surtout dans le cas où la maladie est un peu avancée, d'associer à ces médicaments un traitement symptomatique. On peut administrer journellement 100 grammes de sulfate de soude comme laxatif, dans un barbotage; 3 à 6 centigrammes de strychnine comme tonique, dans un morceau de betterave; 7 à 12 litres de lait cru ou coupé d'eau comme diurétiques. Aux animaux qui ont encore un certain appétit, on donne du foin, du fourrage vert ou du son mélassé.

Espèce bovine. — Il est indispensable de faire un diagnostic microscopique et mettre rapidement en évidence les parasites en cause.

PIROPLASMOSE VRAIE à *P. bigeminum*. — Plusieurs médicaments sont efficaces :

1° Faire une injection intraveineuse de 0 gr. 20 de trypanobleu en solution centésimale ;

2° On peut utiliser également le pirobleu à la dose indiquée par THEILER ;

3° On peut préconiser 1 gramme, c'est-à-dire 40 centicubes d'une solution de gonacrine, à raison de 1 pour 40.

BABÉSIELLOSES à *B. berbera* et *B. bovis*. — On fait deux ou trois injections intraveineuses d'une solution de 1 gramme d'itchargan (1 pour 100) à 24 heures d'intervalle.

En ce qui concerne la theilériose et l'anaplasmose il n'existe pas encore une médication spécifique. Aussi doit-on essayer la gonacrine en même temps qu'un traitement symptomatique.

Dans le cas où la détermination des espèces parasitaires n'est pas encore effectuée et que l'on ne sait s'il s'agit de piroplasmose vraie ou de babésiellose à *B. berbera*, on peut utiliser deux à trois injections d'un gramme d'itchargan.

Le traitement symptomatique consiste à :

a) Favoriser la digestion et éviter la constipation par des purgations au sulfate de soude et une alimentation à base de fourrage vert.

b) Assurer l'élimination de toxines par l'emploi de diurétiques, tels que le bicarbonate de soude et l'hexaméthylène tétramine.

c) Soutenir le cœur par la caféine ou des injections sous-cutanées d'huile camphrée.

d) Tonifier l'organisme par les arsénicaux : novarsénobenzol, arrhénal, cacodylate de soude ou par des injections répétées d'eau glucosée.

e) Lutter contre l'anémie par des transfusions sanguines.

f) Surveiller la convalescence par des mesures hygiéniques.

Espèces ovine et caprine. — Piroplasmose à P. ovis. — La solution de 0 gr. 10 de trypanobleu est efficace.

Dans la babésiellose et l'anaplasmose on peut essayer la gonacrine (0 gr. 15), associée à un traitement symptomatique.

Contre la theilériose on doit également recourir au traitement symptomatique.

B. — PROPHYLAXIE

Les efforts les plus considérables se sont portés sur la recherche des moyens prophylactiques. Etant donné que la propagation d'une piroplasmose nécessite l'existence de trois éléments (réservoir de virus, ixode vecteur, animal réceptif), ces mesures ont tendance les unes à détruire les agents vecteurs ou les empêcher de nuire, les autres soit à supprimer ou à tarir les réservoirs de virus, soit à rendre l'organisme des animaux neufs résistants à l'évolution des piroplasmoses par les moyens des vaccinations prémunitives. C'est dans ce but qu'on a envisagé des mesures prophylactiques sanitaires; destruction des tiques et prémunition du bétail.

A. — Police sanitaire

Différentes mesures législatives ont été proposées surtout dans les pays où règne l'« east coast fever » et les régions avoisinantes. C'est ainsi que sous la proposition de STOKMAN on a adopté au Transwaal des moyens qui ont pour principe de suspendre tout mouvement des troupeaux dans les zones infectées, d'isoler les fermes atteintes par des clôtures, de surveiller le commerce des bœufs et d'abattre avec paiement d'une indemnité, les animaux infectés dans les foyers isolés, hors des territoires atteints. D'autres règlements visent le transport des tiques infectées par le foin, l'herbe et les broussailles.

Les mesures prises en 1909 au Swaziland, pour assurer le contrôle de la fièvre de la côte orientale, consistent à :

1° Marquer au fer rouge tous les troupeaux pour que l'on puisse facilement suivre les mouvements du bétail.

2° Former des camps de concentration pour tous les troupeaux infectés.

3° Construire une clôture entre les zones infectées et les zones indemnes.

4° Abattre les veaux nés de parents immuns dans les régions infectées.

D'autres mesures furent prises par le Gouvernement avec la découverte des bains à courts intervalles et l'adoption de la pratique du dipping. Ces mesures ont pour but d'abattre les troupeaux infectés ou les animaux qu'il semble utile d'abattre en payant une indemnité, d'abandonner pendant deux ans des terrains infectés, construire en nombre considérable des bains dans les zones indemnes et les zones infectées et de rendre obligatoire la baignade.

Les mesures édictées en 1913 dans l'Est Africain anglais, envisagent le contrôle des mouvements des troupeaux dans le protectorat, et en 1918 on a mis en usage plus de 100 réservoirs à bains à courts intervalles.

La France, par un décret du 22 octobre 1929, range l'anaplasmosse bovine parmi les maladies réputées légalement contagieuses.

Un arrêté ministériel du 25 octobre 1929, fixe les mesures sanitaires suivantes :

ARTICLE PREMIER. — Dès la constatation de l'anaplasmosse chez les animaux de l'espèce bovine, le Préfet prend un arrêté portant déclaration d'infection des locaux, herbages ou pâturages qui renferment ou ont renfermé des bovins atteints ou contaminés.

ART. 2. — Cet arrêté peut entraîner dans le périmètre qu'il détermine l'application des mesures suivantes :

1° L'isolement, la séquestration, la visite, le recensement et la marque des animaux et troupeaux ;

2° La mise en interdit de ce même périmètre ;

3° La désinfection des étables, abris ou pâturages qui ont été habités par les malades ou contaminés.

ART. 3. — Pendant toute la durée de la séquestration

les animaux malades ou contaminés ne peuvent être vendus que pour la boucherie.

En ce cas, les animaux devront être sacrifiés sur place ou dans l'abattoir public le plus voisin. Le Vétérinaire sanitaire délivre un laissez-passer et il avise le Directeur des Services Vétérinaires du département d'origine dans le délai maximum de cinq jours, avec l'attestation que les animaux ont été abattus.

ART. 4. — La préparation, la délivrance et l'utilisation des vaccins renfermant des piroplasmes vivants, sont interdites. Toutefois, des autorisations spéciales pourront être accordées par M. le Ministre de l'Agriculture, qui déterminera, après avis du Comité consultatif des épizooties, les garanties et précautions requises.

ART. 5. — Les Préfets des départements et les Agents des Services vétérinaires sont chargés du présent arrêté.

Dans les pays où la maladie apparaît pour la première fois, l'abattage général des animaux infectés en interdisant l'introduction des animaux susceptibles de colporter la maladie, constitue une mesure radicale. Ce moyen a été employé pour la première fois en Afrique du Sud sur l'initiative de THEILER, avec le plus grand succès. Si cette mesure est appliquée de bonne heure, l'éradication de la maladie sera assurée dans le plus bref délai.

La France pour se protéger contre les piroplasmoses de l'Afrique du Nord a pris des mesures d'après lesquelles les bovins Algériens seront tués dans les 15 jours qui suivent l'importation.

En résumé, dans les milieux indemnes, la police sanitaire doit veiller à empêcher l'introduction des animaux malades ou présumés et des tiques originaires de contrées infectées.

En effet, seul, ce moyen permet de sauvegarder une région indemne contre l'introduction de la maladie.

La quarantaine, l'examen du bétail pour la recherche des tiques ne sont que des moyens illusoire.

Dans les milieux infectés, on ne devra pas introduire des animaux malades ou présumés dans des exploitations indemnes et des animaux sains dans les milieux atteints.

B. — Destruction des tiques

Dès que fut démontré le rôle des ixodes dans la transmission des différentes piroplasmoses, on s'est proposé de chercher des moyens pour exterminer directement les agents vecteurs. L'attention a été attirée encore davantage devant d'autres actions nuisibles (dermatite généralisée, amaigrissement profond, dépréciation des cuirs, etc.) que ces acariens peuvent occasionner.

En effet, si on arrive à supprimer les tiques dans un milieu infecté, on supprime en même temps non seulement les piroplasmoses, mais encore d'autres maladies dont elles sont les agents vecteurs (spirochètose, heart-water...). En outre, l'action mécanique et spoliatrice qu'ils exercent sur les animaux domestiques ne sont pas négligeables.

La destruction des tiques s'effectue soit quand elles sont fixées sur les animaux, soit quand elles sont dans leurs abris naturels qui, suivant les espèces, sont les broussailles « *Ixodes ricinus* agent de *Babésella ovis* en France », les prairies naturelles, les crevasses et les fentes des parois des écuries ou des étables « *Hyalomma mauritanicum* agent de la theileriose bovine Nord-Africaine à *Theileria dispar* ». Un grand nombre de moyens préconisés ne sont applicables que dans les pays où il existe des vastes pâturages. Ces mesures sont les suivantes :

a) *Rotation des pâturages*. — Le principe consiste à abandonner les pâturages jusqu'au moment où les tiques meurent par inanition. L'étude biologique des tiques a montré que les larves de *Marg. annulatus* (dans le Texas) sont détruites au bout de 8 mois à la suite d'inanition. Les *Rhipicephalus*, agents transmetteurs de la fièvre de la Côte, en Afrique du Sud, ne peuvent résister plus de quatorze mois, sans se nourrir. Pour pratiquer cette mesure, on divise le pâturage en plusieurs parties par des clôtures, et le troupeau ne revient dans l'enclos qu'après un temps suffisant pour que les tiques soient détruites.

b) *Débroussaillage*. — Le seul fait de débroussailler les pâturages infectés, diminue le cas de Babésiose bovine en France.

c) *Incendie des hautes herbes*. — Dans les pays à vastes herbages, comme en Argentine, on a essayé de détruire les tiques en brûlant les hautes herbes.

d) *Transformation des prairies naturelles en prairies artificielles*. — C'est la mesure qui convient le mieux pour les pays où il n'y a pas de pâturages en abondance. Les piroplasmoses comme le paludisme, reculent devant la culture. Le drainage des terrains marécageux, la mise en culture des prairies naturelles ou simplement leur transformation en prairies artificielles, constituent donc les moyens de défense les plus praticables.

e) *La construction des étables* à parois lisses est un moyen capable de supprimer la theilériose à *Th. dispar.*

Destruction des tiques sur le bétail

Différentes méthodes ont été préconisées. Si on est en présence de quelques animaux et d'un nombre restreint de parasites, on peut les arracher un par un en déposant sur eux une goutte de benzine, d'essence de térébenthine, ou mieux une solution concentrée de chloral. Dans les pays d'élevage extensif (en Amérique et en Afrique du Sud), on a adopté d'autres procédés, et particulièrement la méthode dite « Dipping », qui consiste à immerger les animaux dans le bain contenant le liquide parasiticide. Cette méthode, pour être efficace, doit être appliquée d'une façon continuelle et systématique; elle exige l'éducation des éleveurs intéressés.

Différents modèles de construction ont été proposés dont le principe est identique.

Le bain-piscine est une cuve construite en ciment ou en bois dans le sol, d'une longueur variable de 7 à 30 m., selon l'espèce et le nombre des animaux à baigner.

Il y a intérêt à construire un bain séparé pour le mouton, car les poils laissés par les autres animaux peuvent pénétrer dans les toisons et causer des inconvénients dans le travail de la laine.

On doit porter une grande attention à l'emploi et à la construction d'un réservoir à bain pour qu'il soit économique et de bon service ; le réservoir doit être placé sur un sol ferme, solide et autant que possible près d'un point d'eau.

Le chauffage est assuré par la vapeur d'eau produite par une chaudière et conduite dans la cuve où elle se dégage par des perforations de tuyau réparties sur les deux tiers de la longueur. Il faut tenir compte de la dilution légère qu'elle occasionne dans le bain.

Composition du bain. — Parmi les différentes formules proposées, les bains arsénicaux sont plus généralement employés pour la destruction des tiques.

La solution suivante a été employée en 1911 par WATKINS-PITCHFORD.

Arsénite de soude (80 % de As).....	1 kg.
Savon	0 kg. 700
Huile de vaseline.....	2 lit. 500
Eau	1.000 litres

pour les bains à intervalles de quatre jours. Il faut doubler la dose d'arsénite de soude pour les bains à intervalles de huit jours, et tripler pour ceux à intervalles de quatorze jours.

Dissoudre l'arsénite de soude dans deux litres d'eau chaude; ajouter après le refroidissement, 125 litres d'eau froide. Le mélange est fait dans la baignoire.

D'autre part, faire dissoudre le savon dans 12 litres d'eau chaude ; ajouter aussitôt l'huile de vaseline en remuant jusqu'à une consistance homogène et crémeuse; verser ensuite dans la baignoire, remuer fortement et compléter à 1.000 litres.

La Pharmacopée Française donne comme tiquicide la formule suivante :

Anhydride arsénieux.....	mille grammes
Sulfate de zinc du commerce.....	5.000 —
Asa foetida.....	5 —
Eau ordinaire.....	100 litres

On fait dissoudre d'une part l'anhydride arsénieux dans 40 litres d'eau chaude et, d'autre part, le sulfate de zinc dans 10 litres d'eau. On place dans un mortier l'Asa fœtida et on verse dessus 100 grammes d'eau bouillante en délayant la gomme résine. On ajoute ensuite le reste de l'eau et on mélange.

En Australie, on emploie la formule suivante :

Acide arsénieux.....	3 kg. 600
Soude caustique.....	1 kg. 800
Goudron de Stockholm.....	2 lit. 1/4
Suif ou huile (animale ou végétale).....	1 kg. 900
Eau	1.800 litres

Ou :

Acide arsénieux.....	3 kg. 600
Soude caustique.....	1 kg. 800
Huile d'os.....	4 lit. 1/2
Eau	1.800 litres

La formule employée dans la Nouvelle-Galle du Sud est :

Acide arsénieux.....	3 kg. 600
Lessive de soude.....	5 kg. 400
Savon ordinaire.....	0 kg. 900
Goudron de Stockholm.....	2 à 4 lit. 1/2
Eau	1.800 litres

DESCAZEUX emploie la formule ci-dessous :

Crésyl	25 ‰
Acide arsénieux.....	1 ‰
Polysulfure	6 ‰
Carbonate de soude.....	10 ‰

On a employé également :

Anhydride arsénieux.....	quatre kg.
Carbonate de soude.....	12 kg.
Eau	2.500 litres

On peut ajouter à cette solution d'arséniate de soude 5 litres de goudron de pin.

Toutes ces formules ont été employées avec succès par divers expérimentateurs.

Les animaux seront réunis d'abord dans un enclos. De là, un couloir les conduit directement à l'entrée du bain qui est presque verticale. Cette disposition spéciale d'entrée oblige l'animal à sauter dans l'eau et ainsi il se trouvera complètement immergé pendant un moment. Puis, il nage sur une longueur de 10 mètres environ pour arriver au plan incliné de sortie sur lequel il marche jusqu'au parc de séchage. Un dispositif spécial empêche les animaux de glisser. Ils restent dans le parc jusqu'à ce que le liquide s'égoutte et retourne dans le bain par une conduite spéciale. Disons tout de suite qu'après un bain aussi soigné et méthodique que possible, on peut trouver des tiques non atteintes par le liquide, dans l'intérieur des oreilles, sous la queue et sur la face interne des cuisses. Aussi pour avoir des résultats vraiment sûrs, doit-on enduire ces endroits avec un produit parasiticide (axonge et goudron de Norvège). Cette remarque n'est pas seulement vraie pour les bains tiquicides, mais aussi pour tous les bains concernant les ecto-parasites.

D'après de nombreux expérimentateurs, la saison la plus favorable pour la baignade est le printemps (d'avril à juillet), car la température est douce, les animaux sont en bonne santé, l'herbe est abondante et enfin la pullulation des tiques devient rapide si on ne les détruit pas à ce moment (WHITE).

Les veaux de plus de 15 jours peuvent être baignés, mais on doit diminuer la force du bain.

La fréquence du bain. — Après des séries d'expériences de longue durée, on est arrivé à conclure que les bains tiquicides doivent être répétés à un intervalle de 3 jours (LOUNSBURG) dans les pays où existe la « fièvre de la côte » et de 7 jours dans les autres régions infestées.

Entretien et contrôle du bain. — On doit enlever à l'aide d'une drague, régulièrement, le dépôt formé au fond

de la baignoire. L'eau de la pluie ou l'évaporation peuvent respectivement diluer ou concentrer le bain, ce qui occasionne une inefficacité sur les tiques ou une intoxication pour le bétail. Le contrôle de la concentration du bain en oxyde arsénieux doit donc s'effectuer très fréquemment.

Avantages et inconvénients. — D'après les rapports annuels des bactériologistes vétérinaires, les pertes sont considérablement réduites dans les divers pays où l'on baigne régulièrement les animaux dans des bains d'une force contrôlée. Mais l'efficacité n'est certaine que si l'on emploie des bains à courts intervalles. De plus, tous les animaux d'une région doivent subir l'opération, ce qui exige une grande éducation des éleveurs intéressés. Le rendement du travail diminue également, car on doit laisser reposer les bœufs un jour au moins après chaque bain.

En dehors de ces inconvénients, il y en a d'autres qui tiennent à la concentration d'arsenic. En effet, les solutions trop concentrées peuvent déterminer des irritations inflammatoires de la peau. L'emploi d'une fausse formule avec un pourcentage excessif d'arsenic, peut causer en outre une inflammation de la peau, une diarrhée caractérisant des troubles morbides. Enfin, un inconvénient qui n'est pas négligeable, est la modification du bain par des processus d'oxydation et de réduction. D'après GREEN, ces phénomènes sont dus à des microorganismes qui se trouvent dans les matières fécales du bétail.

On peut éviter l'oxydation des bains arsénicaux et la transformation de l'arsénite de soude en arséniate, en utilisant le cyanure de potassium à la dose de 0,005 % (HOLBOROW). Dans ce cas, l'oxydation n'est que de 13 % au bout d'un mois, tandis que dans les bains non traités par le cyanure, l'oxydation est de 83 % en onze jours.

Tous ces inconvénients ajoutés aux résultats nettement insuffisants et le prix élevé de revient, ont amené les expérimentateurs à chercher d'autres moyens prophylactiques et particulièrement la prémunition.

C. — Prophylaxie médicale

Vaccination antipiroplasmique. — L'attention des savants a été attirée, par le fait qu'une première atteinte de la piroplasmose confère à l'organisme une résistance vis-à-vis de cette même maladie ; on pouvait donc espérer un moyen de vaccination efficace.

Contrairement à la plupart des maladies infectieuses dans lesquelles la guérison accompagne la disparition totale des germes dans l'organisme, KOSSEL, SCHÜTZ, WEBER et MEISSNER ont constaté la virulence du sang des bovidés guéris de la piroplasmose depuis 531 jours.

Dans les piroplasmoses, les anaplasmoses et certaines theilérioses, non seulement les parasites persistent dans l'organisme après la guérison, mais encore leur disparition prédispose l'animal à une réinfection identique à la première invasion. Cet état se voit dans d'autres maladies, telles que Spirochétose, Brucellose, Tuberculose, entérite, paratuberculose des bovidés et une foule de maladies à protozoaires.

Cette infection chronique, compatible avec un parfait état de santé, qui assure à l'organisme une résistance aux réinfections ultérieures, a été appelée par SERGENT, PARROT, DONATIEN « prémunition ». Autrement dit, la prémunition consiste à conférer aux sujets une maladie bénigne pour les préserver contre une attaque naturelle et dangereuse de cette même infection.

Les choses se passent de cette manière dans toutes les piroplasmoses, sauf dans la fièvre de la côte due à *Theileria parva*.

Nous voyons donc que la condition essentielle pour obtenir la *prémunition* est d'injecter les animaux avec un virus vivant et autant que possible atténué de façon à provoquer une infection chronique par un accès aigu très silencieux.

C'est dans cet ordre d'idée que les différents auteurs de tous les pays ont entrepris de grands travaux et, par la suite, on est arrivé à faire entrer dans la pratique des méthodes de vaccination prémunitive.

Passons maintenant en revue les différentes méthodes de prémunition employées dans les piroplasmoses.

Dans les piroplasmoses et les babésiellloses, les procédés préconisés sont nombreux; mais la plupart sont imparfaits. Certains d'entre eux, en raison de leur date, n'ont qu'une valeur historique; telle est la méthode de vaccination par inoculation du produit obtenu par le broyage des tiques infectées (MORGAN et DODSON) ou en déposant ces parasites sur l'animal à vacciner (CONNAWAY et FRANCIS).

L'injection sous-cutanée du sang provenant des animaux guéris depuis un temps plus ou moins long a été employée par de nombreux savants comme une méthode de vaccination efficace. C'est ainsi que TIDSWELL et POUND se servent du sang des animaux guéris depuis 60 jours. KOLLE emploie du sang défibriné des jeunes bovins élevés dans les zones infectées. Après une série d'expériences faites en Allemagne, KOSSEL et ses collaborateurs préconisent l'inoculation de 5 centimètres cubes du sang des sujets guéris depuis environ 50 jours.

La vaccination employée par MEISSNER n'est qu'une injection sous-cutanée de 3 centimètres cubes de sang défibriné provenant des veaux guéris depuis 4 à 8 semaines.

LIGNIÈRES, en 1911, a préconisé la vaccination par des virus atténués. En effet, il a remarqué qu'une injection de sang parasité, conservé à la température de 5° à 8° pendant 30 jours, immunise les animaux contre une inoculation ultérieure de sang virulent. Les expériences réalisées à Buenos-Aires et à Alfort ont montré l'efficacité du procédé. L'échec de la méthode fut expliqué par l'existence d'autres espèces de piroplasmes que LIGNIÈRES ignorait à ce moment. C'est ainsi que, plus tard, il a perfectionné sa méthode en utilisant un virus vaccin polyvalent.

La vaccination de LIGNIÈRES chez les veaux âgés de moins de 5 mois, consiste en une inoculation sous-cutanée d'un centimètre cube d'un mélange, à parties égales, du sang défibriné contenant *Piroplasma bigeminum* et *Babesiella argentina*. Les veaux de race très fine et précoce

peuvent être vaccinés en deux temps; on fait d'abord une inoculation sous-cutanée d'un centimètre cube du sang défibriné contenant *P. bigeminum* et quinze jours plus tard, les veaux recevront une autre inoculation du sang (1 centimètre cube) virulent de *B. argentina*.

Pour les bovidés âgés de plus de six mois, LIGNIÈRES fait un triple vaccin de la manière suivante :

La première intervention consiste en une inoculation intraveineuse de 5 cc de sang défibriné, riche en *P. bigeminum*, dont les parasites ont été préalablement tués par la congélation. (Le sang est placé dans un mélange réfrigérant « sel et glace pilée »; après 7 à 8 heures, on le place à la température du Laboratoire jusqu'à la décongélation; ce vaccin ne conserve ses propriétés vaccinales que deux ou trois jours). Les animaux reçoivent sous la peau, dix jours après, 1 cc. de sang virulent à *P. bigeminum* conservé pendant deux semaines à la glacière 5°-8°. Enfin, 15 jours plus tard, on leur inocule sous la peau un centimètre cube du sang virulent à *B. argentina* conservé pendant 2 à 3 semaines à la glacière 5°-8°.

La réaction provoquée par le premier vaccin est nulle. La deuxième inoculation peut être suivie, après 5 à 6 jours, d'une élévation de température qui disparaît rapidement. Le troisième vaccin provoque, au bout de 8 à 10 jours, quelquefois plus tard, une réaction qui généralement, dure 4 jours.

Après la découverte du trypanobleu, LIGNIÈRES a changé sa technique de vaccination contre la piroplasmose vraie par celle qui consiste à choisir un *P. bigeminum* assez peu virulent par sa nature et conservé au Laboratoire par passages. Si la réaction provoquée par ce virus est assez forte sur les reproducteurs de valeur, on la juge immédiatement par une injection de trypanobleu.

JOWET, chez le chien et THEILER chez les bovins sensibles, ont préconisé un procédé qui n'est applicable que pour les piroplasmoses vraies. Cette méthode consiste à infecter les animaux par l'inoculation du sang virulent et les guérir au moment de l'accès parasitaire, par l'emploi de Trypanobleu à 1 %.

Cette méthode a été poursuivie par DESCAZEAX et MISON avec d'excellents résultats. On inocule 3 à 5 centimètres cubes de sang virulent sous la peau; 8 à 10 jours plus tard, c'est-à-dire au moment de l'accès thermique, on fait une injection intraveineuse de trypanobléu.

En 1926, W.-L. YAKIMOFF en Russie, a essayé de prémunir les bovidés vis-à-vis de *B. bovis* :

- 1° par la méthode de THEILER (virus + trypanobléu);
- 2° par le trypanobléu seul.

Les résultats obtenus dans le premier cas furent satisfaisants. Dans le deuxième cas, les animaux jeunes, au moins pendant une période de 60 jours, se sont montrés plus résistants à l'égard de ce parasite. On sait aujourd'hui que trypanobléu est inefficace contre les babésielloses.

Une étude très approfondie a été entreprise à l'Institut Pasteur d'Algérie, sur la vaccination antipiroplasmique que nous étudierons un peu plus loin.

THEILER, en 1911, a trouvé accidentellement une variété d'anaplasme qu'il a appelée *Anaplasma centrale* en raison de sa situation dans les hématies. Il a constaté que l'inoculation expérimentale de ce parasite aux bovidés ne détermine qu'une maladie très bénigne; de plus, ce virus a la remarquable propriété de vacciner les animaux contre l'*Anaplasma marginale*.

La période d'incubation à la suite d'inoculation expérimentale est toujours moins longue que dans l'infection naturelle (16 à 40 jours).

Cette méthode est le meilleur moyen pour prémunir les animaux contre l'anaplasmosé, malgré les résultats discordants obtenus par les auteurs.

BEVEN n'a pas pu vacciner le bétail importé, exposé à l'infection naturelle dans la Rhodésie du Sud, avec le virus qui lui a été fourni par le laboratoire de Prétoria. Par contre, CHAMBERS et SMITH ont obtenu d'excellents résultats dans la Rhodésie du Nord avec une souche d'*Anaplasma centrale* venant du même laboratoire.

D'après DESCAZEUX, les animaux inoculés avec du sang virulent à *P. bigeminum* et guéris par le trypanobléu présentent une résistance considérable et immédiate vis-à-vis de l'anaplasmose. Cette résistance est due probablement à une phagocytose intense produite à la suite de l'injection de trypanobléu. D'après lui, après l'emploi de ce médicament, on doit conduire les animaux dans une prairie où, auparavant, existait l'anaplasmose.

Au cours de ses recherches, LIGNIÈRES a constaté que l'*Anaplasma marginale* se conserve et s'atténue dans l'organisme du mouton et de la chèvre. Le virus obtenu après six passages successifs et à longs intervalles sur ces petits ruminants a été employé pour vacciner les bovins. Cette méthode est entrée en pratique depuis 1916, et a donné d'excellents résultats, même sur les reproducteurs de race fine. Notons que cette sensibilité spéciale du mouton et de la chèvre permet facilement d'isoler l'anaplasme qui est souvent associé aux piroplasmes.

L'Institut Pasteur d'Algérie a préconisé l'inoculation du « virus d'incubation ». Ce virus vaccin est préparé de la manière suivante :

On fait une inoculation sous-cutanée de 50 centimètres cubes de sang prélevé sur un bovin en état d'infection chronique, à un animal neuf; 6 jours après cette opération, c'est-à-dire pendant la période d'incubation (qui est de 25 à 30 jours environ), on le saigne. L'inoculation de 5 centimètres cubes de sang citraté ainsi obtenu, sert comme virus vaccin d'anaplasmose. La réaction provoquée par la vaccination est bénigne, mais, cependant, peut assurer la prémunition. Chez les animaux de race fine, elle peut provoquer un accès aigu plus ou moins grave et qui peut être quelquefois dangereux.

En ce qui concerne les *Theileria*, on sait que dans l'« east coast fever » *Th. parva* laisse après l'accès aigu, une immunité vraie stérilisante; car la guérison, dans cette maladie est accompagnée de la disparition totale de virus dans l'organisme.

D'après KOCH, l'immunité s'obtient par l'inoculation répétée de 5 centimètres cubes du sang défibriné, prove-

nant des animaux malades ou guéris, à 15 jours d'intervalle durant 4 à 5 mois. Cette méthode étudiée successivement par ROBERTSON, THEILER et STOCKMAN et GRAY, n'a pas donné des résultats satisfaisants.

KOCH a essayé de prévenir la maladie par du sérum provenant des animaux hyperimmunisés. Ce sérum, en effet, est doué d'une propriété préventive, mais il est tellement hémolytique qu'on ne peut l'utiliser.

THEILER a employé comme vaccin la pulpe des organes (rate, ganglion) renfermant des corps en grenade, moins finement hâchée que par l'appareil de LATAPIE, avec laquelle il mélange de la peptone ou de l'aleurone jusqu'à la consistance de gelée. On inocule, dans la jugulaire, 5 cc. de ce mélange aux adultes, 2 à 4 cc. aux veaux. La mortalité chez les animaux vaccinés est de 40 à 50 %.

Dans les piroplasmoses ovines et caprines, diverses tentatives ont été également effectuées. Les essais de prémunition avec le sang dilué ou traité par l'oxalate de potasse à 25 %, ou chauffé, n'ont donné que peu de résultats.

MOTAS a recommandé l'emploi combiné de la bile et du sang virulent. Les résultats obtenus semblent établir l'efficacité de la méthode.

Le sérum des animaux hyperimmunisés a été essayé par MOTAS sans aucun effet curatif ; mais si on inocule une faible dose de virus après le sérum, les sujets contractent une maladie bénigne qui les prémunit.

Le mélange de virus et de sérum inoculé aux animaux s'est montré tantôt inefficace et tantôt, au contraire, dangereux.

LESTOQUARD a démontré que l'inoculation du sang des animaux guéris de piroplasmose vraie à *P. ovis* et de babésiellose à *B. ovis* à un animal neuf, provoque une maladie relativement bénigne. Il préconise comme virus-vaccin contre ces deux maladies 5 centimètres cubes de sang des animaux « donneurs » infectés depuis plusieurs mois, en inoculation sous-cutanée.

Le virus d'infection chronique d'anaplasmose provoquant le plus souvent une maladie grave, LESTOQUARD pense que l'on doit chercher la dose minima infectante qui donnera probablement des résultats satisfaisants.

Dans la theilériose, on doit chercher une souche naturellement bénigne, entretenue au moyen de passages au Laboratoire.

*Méthodes de prémunition antipiroplasmique
telles qu'on les pratique actuellement en Algérie*

Après une étude longue et méthodique, SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD sont arrivés à mettre dans le domaine de la pratique les moyens de prophylaxie médicale qui ont diminué dans une proportion très remarquable le taux de la mortalité causée par ces maladies. Onze campagnes de prémunition dans l'Afrique du Nord ont été déjà effectuées et de nombreux bovins sont vaccinés annuellement.

Les mesures employées sont basées sur ces faits :

1° Une première atteinte confère à l'organisme une résistance contre les réinoculations ultérieures ;

2° L'inoculation du sang, prélevé au moment de l'accès aigu à un animal neuf, détermine une maladie identique ;

3° L'inoculation du sang, prélevé plusieurs mois après l'accès aigu à un animal réceptif, ne provoque qu'une maladie bénigne.

En Afrique du Nord existent quatre piroplasmoses : Piroplasmose vraie à *P. bigeminum*, Babésiellose à *B. berbera*, Anaplasmose à *A. marginale* et Theilériose à *Th. dispar*. Voici les méthodes employées :

I. — PIROPLASMOSE à *P. bigeminum*. — Pour prémunir le bétail contre cette espèce de parasite, on fait une injection sous-cutanée de 5 cc. de sang citraté prélevé sur l'animal « donneur » trois à six mois après l'accès aigu, à l'animal neuf. Le sang prélevé est le virus-vaccin de piroplasmose vraie. La réaction provoquée par celui-ci est généralement silencieuse, mais suffisante pour assurer la prémunition. Si dans quelques cas, chez les animaux de race fine et précoce, la maladie évolue d'une façon alarmante, on peut injecter une faible dose de trypano-bleu qui coupera l'accès sans nuire à la prémunition.

II. — BABÉSIELLOSE à *Babesiella berbera*. — La méthode à suivre est tout à fait identique à celle décrite pour la piroplasmose vraie. Etant donné que ce parasite se trouve surtout dans les capillaires des organes profonds (rate, reins, cerveau), il est recommandé de ne pas faire une saignée abondante qui fera sortir un grand nombre de parasites, ce qui pourrait provoquer une maladie sévère, chez les animaux à prémunir. Malgré cette précaution, si l'inoculation du virus-vaccin provoque un accès grave, on peut le couper par une injection intra-veineuse d'une solution de 1 gramme d'ichtargan ou de gonacrine.

III. — ANAPLASMOSE à *A. marginale*. — Plusieurs méthodes ont été employées. Actuellement, on préconise le procédé de THEILER ; c'est-à-dire on prémunit les animaux contre *A. marginale* par l'inoculation sous-cutanée de 5 cc. du sang contenant *A. centrale*. La souche employée est la même que celle que THEILER a trouvé accidentellement au Transwaal.

IV. — THEILERIOSE à *Th. dispar*. — On ne possède aucun moyen pour atténuer la virulence de *Th. dispar*. On doit donc choisir une souche naturellement bénigne et l'entretenir au Laboratoire. L'Institut Pasteur d'Algérie possède une souche peu virulente. Cette souche est conservée depuis 1927 au moyen de passages successifs sur les animaux neufs. Le passage s'effectue par inoculation sous-cutanée de 10 centimètres cubes de sang défi-briné, prélevé au moment de l'accès thermique (40°-41°) et l'accès parasitaire (corps en grenades dans le foie) qui se présentent généralement deux à trois semaines après l'inoculation. Ce virus, tout en prémunissant les animaux, s'est transformé en un virus fixe incapable, d'une part, de réapparaître sous la forme endoglobulaire dans le sang, d'autre part, il ne peut être repris par la tique *Hyalomma mauritanicum* pour être inoculé aux animaux réceptifs.

Pour prémunir les animaux contre *Th. dispar*, on ino-

cule sous la peau 5 à 10 centimètres cubes de sang (la dose exacte est déterminée par le laboratoire avant l'expédition) prélevé au moment de l'accès aigu. Les animaux injectés par ce virus-vaccin présentent un accès aigu, mais généralement bénin de theilériose, deux à trois semaines après l'inoculation. L'animal n'est considéré comme prémuni que quinze jours après cette réaction vaccinale.

Les bovidés, pour être prémunis contre les piroplasmoses Nord-Africaines, doivent être soumis à quatre inoculations. Le nombre des interventions est réduit à deux. Dans la première, qui a lieu fin novembre, on inocule le virus-vaccin de piroplasmose vraie, de babésiellose et d'anaplasmose. Dans la deuxième, qui s'effectue à la fin de mars, on inocule le virus-vaccin de la theilériose.

Les mesures prophylactiques susceptibles d'être applicables en Iran

La superficie relativement grande de l'Iran et le manque de voies ferrées rendent très onéreux le transport des animaux et empêchent l'introduction du bétail d'une région éloignée à une autre, même en vue du croisement.

Ces raisons, avec d'autres facteurs climatiques et telluriques, nous font supposer que s'il existe des endroits tout à fait contaminés, il peut aussi exister des régions indemnes.

D'autre part, on sait que le mouton a une importance prépondérante dans l'élevage de notre pays, non seulement du point de vue de la viande qui est très estimée, mais encore pour leur laine qui sert à la fabrication des tapis. Or, la dépréciation considérable de la laine provoquée par la gale et surtout la gale psoroptique du mouton, cause un préjudice qui n'est pas négligeable à ces industries.

Ces considérations faites, envisageons maintenant les divers moyens de prévention suivant les régions indem-

nes, contaminées et parmi celles-ci, les régions où coexistent les piroplasmoses avec la gale du mouton.

Dans les endroits indemnes, seule la prophylaxie sanitaire est capable d'empêcher l'invasion de ce milieu par la maladie. Cette mesure est simple et consiste à une prohibition d'importation du bétail provenant des régions contaminées, sauf pour les animaux destinés à la boucherie. Ceux-ci doivent être étiqués avant d'entrer dans les zones indemnes et conduits aux abattoirs. Ils doivent être tués dans les quinze jours qui suivent l'importation. Dans ces régions, l'administration sanitaire devrait être armée pour annihiler à tout prix des premiers cas de piroplasmoses observés.

La destruction des tiques par les bains arsénicaux est le moyen le meilleur à employer dans les milieux où les piroplasmoses coexistent avec la gale du mouton ; de cette façon, par un seul traitement, on prévient ces deux maladies redoutables.

En ce qui concerne les milieux infectés, il serait bon de préconiser les mesures prophylactiques médicales telles qu'on les emploie en Afrique du Nord. La préparation du virus-vaccin exige un matériel et des conditions que nous étudierons ci-dessous. Toutefois, cette vaccination ne devrait pas être employée avant l'exploration totale des différentes zones et l'identification exacte des virus sous peine de créer des infections ou ajouter une maladie à celles déjà existantes.

Un point qui doit essentiellement attirer l'attention, c'est la tendance de plus en plus marquée des propriétaires et même de l'Etat, d'importer les animaux de race fine et précoce en vue d'améliorer le cheptel local. Ces animaux, à défaut de chemin de fer, seront obligés de voyager à pied ou, s'il s'agit des animaux de haute valeur, dans des camions à travers des zones indemnes ou contaminées pour arriver à leur destination. Quelles mesures devrait-on envisager pour les sauvegarder contre les piroplasmoses ? Doit-on exiger, comme le Brésil et la République Argentine, des animaux préalablement prémunis contre les piroplasmoses qui règnent dans le pays ? Ou

faudra-t-il les vacciner à la frontière ? Dans ce cas, toléreront-ils les vaccins préparés avec les souches qui conviennent plutôt aux animaux du pays ? Seule l'étude expérimentale pourra mettre toutes ces questions au point. Dès maintenant, nous allons essayer de faire une esquisse sur l'importation du bétail. Rappelons que ce n'est qu'une idée qui peut être changée à chaque instant.

La première question que nous avons eu à nous poser, c'est de nous demander de quels pays l'Iran veut, ou plutôt peut importer des reproducteurs ; des pays indemnes ou des pays contaminés ?

Quels que soient les pays importateurs, l'administration sanitaire devrait veiller avec une vigueur extrême qu'aucune contagion nouvelle soit apportée sur son territoire ; elle devrait être armée pour anéantir à tout prix les premiers cas observés.

Dans cet exposé, nous n'aurons pas à intervenir dans les règlements qui devront constituer la base de l'importation des animaux. On doit avant toute sorte d'introduction de bétail, craindre l'importation possible d'infections nouvelles dont l'extension serait, dans quelques cas, difficile, sinon impossible à empêcher.

L'implantation des maladies infectieuses, absentes actuellement, telles que l'avortement épizootique des bovidés, serait vite effectuée si, en important du bétail étranger, on ne prenait pas toutes les précautions appropriées.

En ce qui concerne les piroplasmoses, nous pouvons diviser les animaux importés en deux catégories : les animaux provenant des régions indemnes et ceux des pays connus piroplasmés.

1° *Animaux provenant des régions indemnes.* — Ils sont destinés à entrer dans les régions indemnes ou contaminées.

Dans le premier cas, s'ils sont obligés de passer par les zones infectées, ils doivent voyager dans des wagons ou dans des camions préalablement désinfectés avec l'autorisation et la surveillance des agents sanitaires.

Dans le second cas, les animaux à importer devront

être jeunes. Le voyage doit être effectué en hiver. Ils recevront aux moments propices des virus-vaccins pour être à l'abri des maladies.

2° *Animaux provenant des régions contaminées.* — Ces animaux ne devront être autorisés en aucun cas à entrer dans les zones indemnes, sauf pour la boucherie.

Ils peuvent être introduits dans les régions contaminées, si les virus des deux pays importateur et destinataire sont identiques.

Il faut toujours vacciner les animaux contre les virus non existants dans leur pays originaire ; par contre, on empêcher leur introduction dans le cas où ils seraient porteurs des germes absents dans le pays importateur.

PRÉPARATION DES DIVERS VIRUS-VACCINS

Pour préparer les virus-vaccins des piroplasmoses, le laboratoire doit avoir à sa disposition des animaux neufs, les souches pures et les virus atténués.

Animaux neufs. — Comme les piroplasmoses ne sont pas héréditaires, on peut se procurer des animaux neufs, en mettant les veaux dès leur naissance à l'abri des tiques. Ces veaux sont parfaitement indemnes et peuvent servir comme animaux « donneurs ». Les animaux neufs peuvent être également importés des régions indemnes.

Isolement de virus. — En 1924, SERGENT, DONATIEN, PARROT, LESTOQUARD, PLANTUREUX, ROUGEBIEF, pour isoler *P. bigeminum* dans le sang d'un animal infecté à la fois par ce virus et *A. marginale*, ont mis à profit la différence relativement importante de la période d'incubation de ces deux maladies (quatre à cinq jours pour piroplasmose vraie à *P. bigeminum* et vingt-huit jours pour anaplasmose à *A. marginale*). Ces auteurs ont inoculé 10 cc. du sang d'un animal infecté de ces deux virus à un veau neuf; quelques jours plus tard, c'est-à-dire au moment de l'accès thermique et parasitaire dû à *P. bigeminum*, ils ont prélevé 10 cc. de sang pour inoculer à un deuxième animal réceptif. Après trois passages, ils ont

obtenu une souche pure ne contenant que *P. bigeminum*.

La méthode à suivre pour isoler *B. berbera*, chez un animal infecté à la fois par ce virus et *A. marginale*, est identique à la précédente.

Dans le cas où l'animal est infecté à la fois de piroplasmose vraie à *P. bigeminum* et babésiellose à *B. berbera*, la purification des virus s'obtient par l'action spécifique des médicaments sur l'un ou l'autre parasite. Vingt-quatre heures après l'injection de trypanobléu ou d'ichtargan au moment de l'accès aigu, le sang est considéré comme seulement infecté respectivement de la babésiellose ou de la piroplasmose.

La chose se passe autrement en ce qui concerne la theilériose due à *Th. dispar*. L'expérience faite par A. DONATIEN et F. LESTOQUARD a montré que le sérum du sang, défibriné, d'un animal infecté de theilériose à *Th. dispar* et anaplasmose à *A. marginale*, prélevé au moment de l'accès de theilériose et centrifugé, ne confère à un animal neuf que la theilériose. On peut par cette méthode isoler *Th. dispar* des trois autres virus : *P. bigeminum*, *B. berbera*, *A. marginale*.

Ces mêmes auteurs ont réussi à isoler *Th. dispar* en inoculant la lymphe obtenue par la ponction du ganglion au moment de l'accès de theilériose, à un animal réceptif. L'inoculation de la pulpe hépatique obtenue par la ponction, chez un animal en accès de Theilériose, et débarrassée autant que possible du sang avec lequel elle est recueillie, à un animal neuf peut ne provoquer que seule, la theilériose.

Atténuation du virus. — L'atténuation du virus naturel de *P. bigeminum* et de *B. berbera* s'obtient à la suite de plusieurs passages de virus prélevé à la phase de l'infection chronique. Le nombre de passages est variable suivant la souche. Il faut compter environ deux ans pour transformer en virus-vaccin un souche de virus de *B. berbera*. Généralement, on doit changer la souche tous les trois ans, en raison de l'atténuation du virus à la suite d'un trop grand nombre de passages de virus d'infection chronique. Pour atténuer le virus naturel de *Th.*

dispar, on ne possède aucun moyen et par conséquent on doit choisir une souche naturellement bénigne et l'entretenir au laboratoire par des passages effectués avec le virus de l'accès aigu, qui est un virus fixe.

Nous ne parlons pas de l'isolement et de l'atténuation de l'*A. marginale*, étant donné que la meilleure méthode de vaccination est la méthode de THILER (inoculation du sang contenant *A. centrale*).

Conservation des virus-vaccins. — Les virus-vaccins seront conservés au laboratoire au moyen des passages successifs sur les animaux neufs. Dans la theilériose, le sang à inoculer sera prélevé au moment de l'accès aigu, tandis que dans les trois autres piroplasmoses, les prélèvements s'effectueront au moment de l'infection chronique, c'est-à-dire quatre mois environ après l'accès aigu.

Expédition des virus-vaccins. — Le sang à expédier comme virus-vaccin est un sang citraté ; il doit être utilisé dans les trois jours qui suivent la saignée. Si la durée du voyage excède trois jours, on doit avoir divers centres de préparation de virus-vaccin ou bien envoyer du sang défibriné pour vacciner les animaux ; car le sang défibriné peut conserver le virus pendant six à sept jours.

CONCLUSIONS

I. — Parmi les piroplasmes qui règnent en Iran, seuls *B. ovis* et *Th. recondita* ont été identifiés ; l'existence d'autres piroplasmoses a été vaguement constatée sans aucune précision.

II. — Avant toute sorte d'importation du bétail étranger en vue d'amélioration du cheptel local, il est indispensable d'identifier les divers piroplasmes des différentes régions et distinguer les zones indemnes des zones contaminées.

III. — Cette identification doit s'effectuer le plus rapidement possible par le diagnostic clinique confirmé par le diagnostic microscopique.

IV. — La splénectomie est le meilleur moyen de mettre en évidence les piroplasmes des animaux domestiques qui sont en infection chronique.

V. — La confusion des piroplasmoses et de la fièvre charbonneuse n'est guère possible pour un Vétérinaire averti muni d'un microscope. Toutefois, il est nécessaire d'envoyer des étalements de sang et des frottis d'organes au Laboratoire central, en vue de confirmation du diagnostic.

VI. — Après l'identification des virus, les mesures prophylactiques consistent en :

1° Une police sanitaire bien organisée pour empêcher l'introduction du bétail piroplasmé dans les régions indemnes et annihiler les premiers cas observés ;

2° Les bains arsénicaux constituent la meilleure méthode pour la destruction des ecto-parasites et doit se répandre dans les régions où les piroplasmes coexistent avec la gale ;

3° La vaccination antipiroplasmique des bovins dans les zones contaminées est une méthode pratique et efficace ; elle est à conseiller dans ces régions.

VII. — Généralement, le sang employé comme virus-vaccin est un sang citraté ; il doit être utilisé dans les trois jours qui suivent la saignée. Dans le cas où la durée du voyage est supérieure à trois jours, on doit envoyer du sang défibriné comme virus-vaccin. Par ce moyen, le virus se conserve durant sept jours environ.

VIII. — En ce qui concerne les solipèdes, le traitement par le pirobleu ou la gonacrine permet de couper l'accès aigu. Comme chez ces animaux, *P. caballi* et surtout *N. equi* sont souvent des germes de sortie, la prophylaxie médicale est à déconseiller.

IX. — Enfin, l'importation des animaux en vue de croisement et de l'amélioration du cheptel local, doit attirer l'attention au double point de vue : de sauvegarder ces animaux contre les maladies qui sévissent dans le pays et de ne pas introduire avec eux des infections nouvelles.

Vu :
LE DOYEN,
ROUSSY.

Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
BRUMPT.

Vu et permis de l'Académie :
LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
CHARLÉTY.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUES

- BARRET (G.). — Le traitement de la piroplasmose équine par l'injection intramusculaire de bromhydrate de quinine. *The Royal Army. Vet. Corps*, vol. I, n° 8, 1930.
- BELAWIN. — Traitement de la piroplasmose à *P. bigeminum* au Nord du Caucase. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1926.
- BEVAN (W.). — African Coast fever. *Dept. of Agriculture. Salisbury, Rhodésia. Bull.* n° 215, août 1915.
- Inoculation du bétail contre la piroplasmose et l'anaplasmose. *Bull.* n° 316 du *Dept. d'Agric. Salisbury, Rhodésia*, 1919.
- BITTER. — Texas Fieber in Aegypten. 8 *Intern. Vet. Kongress.* Budapest, 1911, vol. III.
- BROCHET. — Piroplasmose et hémoglobinurie. *Rev. gén. de Méd. vét.*, 1927, p. 507.
- BOSSELUT. — Sur le traitement spécifique des piroplasmoses. *Eleveur Nord-Africain*, n° 28, février 1927.
- BRUMPT. — Comment améliorer notre bétail colonial. *Rev. d'Histoire naturelle appliquée*, 1921, vol. II.
- Les Theileries. *Annales de Parasitologie*, 1924.
- BUCK. — Prémunition des zébus malgaches vis-à-vis des piroplasmoses et splénectomie chez un veau zébu. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 919.
- CAMUS. — (Voir RICAUD).
- CARPENTIER (G.). — Les Services vétérinaires en Perse. *Thèse vétérinaire*, Paris, 1931.
- CARRÉ (H.) et RICHARD. — La piroplasmose vraie du cheval dans la Nièvre. *Rec. Méd. Vét.*, nov. 1934, p. 663.
- CERNAIANU (C.). — Sur la piroplasmose vraie du cheval et son traitement spécifique par une petite dose de trypanoblen. *Bull. Soc. Path.*, 1932, pp. 18-20.
- CHAMBERS et SMITH. — Immunisation of imported cattle against Northern Rhodesian piroplamosis and anaplasmosis. *Journ. of Compar. Path. and Therap.*, 1914, vol. 27, n° 2.
- CICOONA (L.). — Sur la thérapie de la Nuttalliose. *La Clinica Veterinaria*, déc. 1932, p. 960.

- CORDIER (Mlle G.) et MÉNAGER (M.). — Theileriose dispar et Gonacrine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, pp. 1046-1051.
- CUILLÉ, DARRASPEN et CHELLE. — Contribution à l'étude des piroplasmoses du mouton. *Rev. Gén. de Méd. Vét.*, févr. 1930.
- DESCAZEUX. — Considérations étiogénique, pathogénique et thérapeutique sur la piroplasmose dans l'Etat de Saint-Paul. *Bull. Soc. Méd. Vét.*, 1913.
- Piroplasmose et Anaplasmoses. *Bull. Soc. Cent. Méd. Vét.*, 1914, p. 103.
- DONATIEN (A.). — (Voir SERGENT).
- Diagnostic des piroplasmoses. *Thèse de Doctorat Vétérinaire*, Toulouse, 1926.
- DONATIEN (A.), LESTOQUARD (F.) et SAUSEAU (L.). — Piroplasmes et jaunisse des muletons du Poitou. *Rev. Vét.*, 1929, pp. 529-531.
- DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — Sur l'emploi du trypanoblu dans les piroplasmoses. *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XX, 1927, pp. 64-77.
- Spécificité du trypanoblu dans le traitement des piroplasmoses vraies des ruminants. *Rev. Vét. et Journ. de Méd. Vét.*, mars 1927.
- De la classification des piropasmes des animaux domestiques. *Rec. de Méd. Vét. Exot.*, 1930, pp. 5-20.
- Les anaplasmoses des ruminants. *Rev. Vét. et Journ. de Méd. Vét.*, mars 1930, pp. 125-139.
- Les maladies du bétail en Algérie. *Congrès des maladies du bétail* (1931) ; in *Rec. de Méd. Vét. Exot.*, 1932, pp. 37-52.
- Les theilérioses. *Rev. Vét. et Journ. de Méd. Vét.*, juin 1931, pp. 305-331.
- Thérapeutique générale des piroplasmoses. *Rev. Vét. et Journ. de Méd. Vét.*, août 1933, pp. 417-433.
- Purification d'une souche de *Theileria dispar* contaminée par *Anaplasma marginale*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, juillet 1934, pp. 650-652.
- Traitement curatif de la piroplasmose de la poule *Aegyptanella pullorum*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1934, p. 647.
- DONATIEN (A.), LESTOQUARD (F.), SAUSEAU (L.) et MAUBARET (P.). — Transmission de P. caballi de la mère au fœtus. *Bull. Soc. Path. Exot.*, mai 1934, pp. 433-435.
- DSCHUNKOWSKY et LUHS. — Piroplasmose en Transcaucasie, cité par TORTOKOVSKY. 8^e Congrès Intern. de Méd. Vét., Budapest, vol. III.

- DUCLoux (E.) et CORDIER (Mlle G.). — L'anaplasmose bovine expérimentale en Tunisie. *Rev. Vét. et Journ. de Méd. Vét.*, 1931, p. 425.
- Du Toit (P.-J.). — L'immunité dans la fièvre de la Côte orientale. *17^e Rep. of Dir. Vet. Serv. Union of South Africa*, 1931.
- FRAIMBAULT. — Essais de traitement de la piroplasmose bovine marocaine par le trypanoblu. *Bull. Soc. Cent. Méd. Vét.*, 1913.
- FREUND (S.). — La piroplasmose bovine en Palestine. *Therapeutische Monatschr. f. Veterinard.*, mai 1929, pp. 129-134.
- GALBUSERA (S.). — Notes cliniques, thérapeutiques et prophylactiques sur la piroplasmose bovine. *La Clinica Veterinaria*, 30 septembre 1912.
- GOLLI, VALERIO et STALDER. — La piroplasmose des bovidés en Suisse. *Schweiz. Arch. f. Tierheilk.*, oct. 1918, vol. LX, n° 10.
- HESS. — Contribution au traitement de la piroplasmose bovine avec l'hexaméthylène-tétramine. *Berl. tierärztl. Woch.*, 1929, p. 229.
- JACOTOT (H.) et EVANNO. — Premières observations d'anaplasmose en Indochine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, février 1931.
- KERSTENS (C.J.A.). — Influence de la thérapie avec le trypanoblu sur la coloration de la viande. *Tidsskrift voor Geneeskunde*, juillet 1931, p. 695.
- L'action sur la viande de la thérapie par le trypanoblu. *Tidsskrift voor Geneeskunde*.
- KNUTH (P.). — Die prophylaxie und die pathologie du protozoankrankheiten. *IX^e Congrès Internat. de Méd. Vét.*, 1909, La Haye.
- LAGUICHE (Général Marquis de). — Exportation du bétail Charolais dans l'Amérique du Sud en 1922. *C. R. des séan. de l'Acad. d'Agric. de France*, 1923, p. 99.
- LESTOQUARD (F.). — (Voir SERGENT et DONATIEN).
- Les piroplasmoses du mouton et de la chèvre. *Thèse de Doctorat Vétérinaire*, Toulouse, 1926.
- LIGNIÈRES. — Le vaccin de la piroplasmose bovine. *Rev. Gén. de Méd. Vét.*, nov. 1914.
- Piroplasmose, anaplasmose et grains chromatiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1918.
- La vaccination des bovidés contre l'anaplasmose. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1919.

- Sur l'évolution des anaplasmes dans le sang des bovidés. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1920.
- Etude sur la prophylaxie de la Tristezza. *La Nuova Veterinaria*, févr. 1924.
- Sur la vaccination des bovidés contre la piroplasmose, la babésiellose et l'anaplasmose. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1929, p. 37.
- Vaccination des bovidés contre l'anaplasmose. *Revista Zootechnica*, déc. 1931.
- LUHS. — (Voir DSCHUNKOWSKY).
- MIEGEVILLE. — Quelques cas de theilériose après prémunition. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 775.
- MUNDULA (M. Antonio). — La protéinothérapie non spécifique dans le traitement de la piroplasmose vraie. *Rec. de Méd. Vét.*, sept. 1927.
- NOELL. — Le trypanoblu dans le traitement de la piroplasmose vraie. *Rec. de Méd. Vét.*, sept. 1927.
- NUTTALL. — Note on the mode of multiplication of piroplasma bovis as observed in the living parasite. *Parasitology*, t. II, fév. 1910, pp. 341-143, 1 diagr.
- PARKIN (S.). — Traitement de la piroplasmose par le T. 21. *17^e Rep. Dir. Serv. Union South Africa*, 1931, p. 27.
- PASCAL. — Sur une épidémie de piroplasmose bovine. *Bull. Soc. Sc. Vét. de Lyon*, mars 1931.
- RAMPON (L.). — Sur les piroplasmoses du cheval. Notes cliniques. Essais de traitement. *Arch. de l'Inst. Past. d'Algérie*, 1931, pp. 238-253.
- La Gonacrine dans le traitement des piroplasmoses algériennes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 1002.
- RICAUD et CAMUS. — L'ichtargan dans le traitement des diverses piroplasmoses. *Bull. Acad. Vétér. de France*, 1932, p. 43.
- RICHARD. — (Voir CARRÉ).
- SCHILLING. — Guérison et immunité dans les piroplasmoses. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1913, p. 541.
- SERGEANT (Edm.). — Les piroplasmoses ou « jaunisse » du bœuf en Algérie. *Rev. Agric. de l'Afrique du Nord*, 1926.
- SERGEANT (Edm.), DONATIEN (A), PARROT (L.), LESTOQUARD (F.), PLANTUREUX (Edm.) et ROUGEBIEF (Mlle H.). — Les piroplasmoses bovines algériennes (1^{er} mémoire). *Arch. de l'Inst. Pasteur d'Algérie*, t. II, 1924, pp. 1-146.

- SERGEANT (Edm.), DONATIEN (A.), PARROT (L.), LESTOQUARD (F.)
et PLANTUREUX (E.). — Les piroplasmoses bovines dues
aux *Babesiella*. Etude d'ensemble avec description
d'une espèce nouvelle *B. major* originaire de France.
Arch. de l'Inst. Pasteur d'Algérie, 1926, p. 318.
- SERGEANT (Edm.), PARROT, DONATIEN. — Une question de ter-
minologie : « Immuniser ou prémunir ». *Bull. Soc.
Path. Exot.*, 1924, pp. 37-38.
- SERGEANT (Edm.), DONATIEN (A.), PARROT (L.), PLANTUREUX
(Edm.). — Piroplasmoses bovines algériennes (2^e mé-
moire). Méthode de prémunition. *Arch. de l'Inst. Past.
d'Algérie*, 1927, pp. 245-468.
- SERGEANT (Edm.), DONATIEN (A.), PARROT (L.), LESTOQUARD (F.).
— L'état de prémunition et la vaccination prémunitive.
Arch. de l'Inst. Past. d'Algérie, déc. 1927.
- Ce qu'il faut entendre par prémunition. *La Presse
Médicale*, 7 déc. 1931.
 - Transmission de la piroplasmose bovine à *Th. dispar*
de l'Afrique du Nord par la tique *Hyalomma maurita-
nicum*. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, t. 187, août 1928,
p. 259.
 - Tiques et piroplasmoses bovines d'Algérie. *Bull. Soc.
Path. Exot.*, 1928, pp. 847-849.
 - Transmission héréditaire de *P. bigeminum* chez *Rhi-
picephalus bursa*. Persistance chez des tiques nourries
sur des chevaux. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1931, pp. 195-
198.
 - Transmission naturelle de la theilériose bovine.
Arch. de l'Inst. Pasteur d'Algérie, 1931, pp. 527-585.
 - Le traitement de la babésielliose bovine à *B. berbera*
par l'ichtargan. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1931, pp. 939-948.
 - Essais de chimiothérapie des piroplasmoses bovines.
Bull. Soc. Path. Exot., t. 26, avril 1933.
 - 5°, 6°, 7° Campagnes de prémunition contre les piro-
plasmoses bovines de l'Afrique du Nord (1928-1930).
Arch. de l'Inst. Pasteur d'Algérie, 1931, pp. 193-237.
 - 8° et 9° Campagnes de prémunition contre les piro-
plasmoses bovines de l'Afrique du Nord (1930-1932).
Arch. de l'Inst. Pasteur d'Algérie, 1933, pp. 177-182.
 - Etude expérimentale de *Anaplasma central* Theiler
du bœuf. *Arch. de l'Inst. Pasteur d'Algérie*, t. XI, 1933.
- STOCKMAN et WRAG. — Cross immunisation with piroplasma
bigeminum and piroplasma divergent. *Journ. of Comp.
Pat. and Therap.*, t. XXVII, 1914.

- STYLIANOPOULOS, et ANAMIADIS. — Contribution à l'étude des piroplasmoses en Grèce. Nuttalliose du cheval. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 15.
- Contribution à l'étude des piroplasmoses en Grèce. Les piroplasmoses bovines. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 1153.
- THEILER. — Prophylaxie of the tropical diseases. IX^e Congrès Internat. de Méd. Vét., La Haye, 1909.
- Grallsiekness of South Africa. *Journ. of Comp. Path. Path. Therap.*, t. 23, 1910.
- The immunisation fo Cattle against East coast fever. 2^e Report of the Director of Vet. Research, 1913.
- Un nouveau médicament pour le traitement des piroplasmoses. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1930, p. 506.
- THEILER et DU TOIT. — Transmission de theilériose par injection intra-jugulaire d'une émulsion de tique. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1926.
- Theilériose Sud-Africaine expérimentale transmise par le sang. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1928.
- TROUETTE (G.). — Au sujet des piroplasmes : moyen de faire disparaître les tiques. *Eleveur Nord-Africain*, n^o 32, 5 mai 1927.
- URBAIN (A.). — Contribution à l'étude de l'immunisation du bétail atteint de P. bigeminum par l'emploi du trypano-bleu. *Annales de Méd. Vét.*, mai 1920.
- VELU (H.). — *Les piroplasmes et les piroplasmoses*. E. Larose, Paris, 1922.
- Les parasites externes du bétail et les bains parasitocides. *Union Ovine*, avril 1930, pp. 138-142.
- La chimiothérapie en Médecine vétérinaire. Conférence publiée in *Cahiers de Méd. Vét.*, vol. III, n^o 3, pp. 57-67.
- Existe-t-il des rechutes dans la theilériose Nord-Africaine ? *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 779.
- VELU, ZOTTNER et IPOUSTEGUY. — Essai sur le traitement de la theilériose bovine par l'antimosane. *Bull. Soc. Path. Exot.*, février 1932, p. 136.
- Piroplasmoses Nord-Africaines et chimiothérapie. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 67.
- VELU et ZOTTNER. — La gonacrine dans le traitement de la babésiellose ovine et de la nuttalliose. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1934, pp. 835-839.
- VICREY (F.). — Traitement des piroplasmoses bovines. *Rev. Vét. et Journ. de Méd. Vét.*, juillet 1928, p. 384.

- WILLIAMS (A. J.). — Le traitement de la piroplasmose équine dans l'Inde par les injections intraveineuses de bromhydrate de quinine. *The Veterinary Record*, vol. IX, août 1929, p. 677.
- YAKIMOFF (W. L.). — Der Kampf gegen die Piroplasmose der Rinder im Petrograder (Leningrade) Gouvernement in Jahre 1925. Wert de Ichtargans, Arrenals, Protargols, Silbersalvarsans, Luargols and Apiroplasmins als Kampfmittel. *Zeitschr. f. Infect. Krankh. der Haustiere*, t. XXXI, f. 2, pp. 120-140.
- La lutte contre la piroplasmose des bovidés dans le Gouvernement de Leningrad en 1926. *Rev. de Méd. Vét.*, 15 déc. 1928, p. 704.
- Le trypanobleu agit-il sur les babésielloses. *Bull. Inst. Past.*, n° 10, 31 mai 1928, p. 467.
- Contribution à l'étude de l'immunisation vis-à-vis de la piroplasmose (babésiellrose) des bovidés. *Annales Inst. Past.*, n° 3, mars 1928, pp. 282-319.
- Sur l'immunité dans les piroplasmoses du bœuf. *Centralb. f. Bakter.*, t. CVII, b. 7-8, 26 sept. 1928.
- A propos de l'infection du zèbre par les piroplasmoses. *Bull. Soc. Path. Exot.*, octobre 1931.
- L'influence du virus de la peste bovine sur les piroplasmoses latentes des bovidés (L'expérimentation confirme l'influence provocatrice du virus de la peste sur les piroplasmoses). *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1932, p. 728.
- Anaplasma marginale en Russie. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1933, p. 1260.
- A propos de l'existence des anaplasmoses en Russie. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1934, p. 730.
- Les piroplasmoses. *XII^e Congrès Internat. Méd. Vét.*, New-York, 13 au 18 août 1934.
- YAKIMOFF et BELAWINE. — Zur Frage über die Piroplasmosen im Terek-Gebiet (Nord-Kaukasus). *Tierärztl. Rundschau*, t. XXXV, n° 25, pp. 421-424.
- YAKIMOFF et DEKHTEREFF. — Theilérioses bovines en Sibérie Orientale. *Archiv für Protistenkunde*, t. LXXII, 1930.
- YAKIMOFF, GOUSSEF et NEZWETAIEFF. — Injection du zébu par les theileries. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1932, p. 1049.
- YAKIMOFF et KOLMAKOFF. — Zur Frage über die Piroplasmose des Renntieres. *Archiv für Protistenkunde*, t. LXVI, 1929, pp. 327-328.
- YAKIMOFF, XEZWETAÏEFF, RASTEGAÏEFF et SCHMOULEWITSCH. — L'infection du zébu par les piroplasmoses. *Centralb. f. Bakter. orig.*, t. CXXIII, n° 7-8, 10 juin 1932.

- YAKIMOFF, RASTEGAÏEFF et LEWKWITSCH. — Gonderia (= *Theileria*) *mutans* in Russeland. *Archiv für Protistenkunde*, 78, 628, 634.
- YAKIMOFF et SCHEINOFF. — Die Rinderpiroplasmose in zentrum Russlands (U.R.S.S.). *Arch. für Wiss. u. Prokt. Tierheilk.*, t. LIX, 1929, pp. 444-450.
- ZOTTNER. — (Voir VELU).
- Coloration du sang et des hématozoaires par la méthode de Stevenel, modifiée. *Maroc Médical*, 1930.
- ZOTTNER et IPOUSTEGUY. — Le chlorhydrate de diaminométhylacridine, remède de la theilériose bovine. *Maroc Médical*, 15 sept. 1932.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
<i>Première partie. — RECHERCHE ET IDENTIFICATION DES PIROPLASMOSES EN IRAN.....</i>	<i>7</i>
Splénectomie	8
Morphologie des piroplasmes.....	10
I. — Solipèdes	10
II. — Bovidés	12
<i>Deuxième partie. — DIAGNOSTIC.....</i>	<i>23</i>
A. — Manifestations cliniques et anatomo-patholo- giques	23
A. — Piroplasmoses des équidés.....	23
B. — Piroplasmoses des bovidés.....	28
C. — Piroplasmoses du mouton et de la chèvre....	40
B. — Les techniques en vue du diagnostic microscopique	44
Etalement du sang.....	44
Ponction du foie.....	46
Ponction de la rate.....	47
Ponction du ganglion.....	49
Etiquetage. — Expédition des préparations.....	49
Méthode de coloration.....	50
<i>Troisième partie. — TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE.....</i>	<i>55</i>
A. — Traitement curatif.....	56
B. — Prophylaxie	64

A. — Police sanitaire.....	64
B. — Destruction des tiques.....	67
C. — Prophylaxie médicale.....	73
Les mesures prophylactiques susceptibles d'être appli- cables en Iran.....	81
CONCLUSIONS	87
BIBLIOGRAPHIE	89



IMPRIMERIE SPÉCIALE
DE
MM. VIGOT Frères



